RID

RIVISTA ITALIANA DIFESA

SPECIALE
IL SALONE LONDINESE DSEI

MENSILE - Nº11 NOVEMBRE 2019 - PREZZO € 7,00 Poste Italiane s.p.a. - Spediz. in Abb. Post. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, LO/BS

- **COMPASS CALL: TECNOLOGIA E MISSIONI**
- **IL POTENZIALE MILITARE DEGLI HOUTHI**
- **LARAN 2019: L'OBICE DA 105/14 MM TORNA PROTAGONISTA**
- **LA MARINA RUSSA: POTENZIAMENTO O STAGNAZIONE?**
- **STORIA: L'EVOLUZIONE DEL MOTORE A PISTONI AERONAUTICO - PARTE IIA**

9 771122 760004 90011>
Prima immissione: 25.10.2019 (L.198/2016)

www.rid.it

Falco Xplorer:
Persistent surveillance
Enhanced awareness

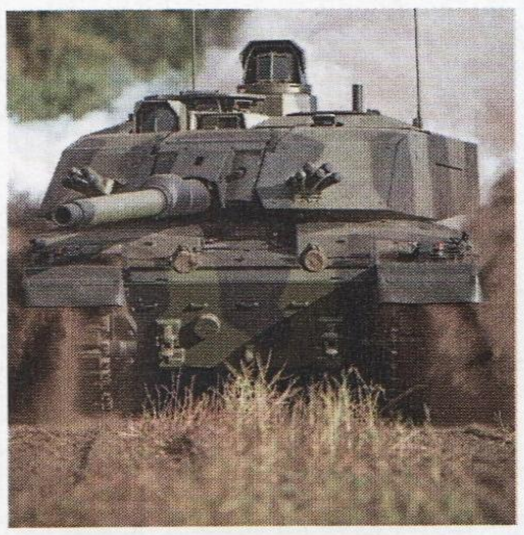
Falco Xplorer, il nuovo RPAS Leonardo multi-sensore per la Sorveglianza Strategica. Capacità di payload al massimo della categoria per ospitare la sensoristica più avanzata e consentire la migliore conoscenza degli scenari.

Leonardo si ispira alla visione, curiosità e creatività del grande genio per progettare le tecnologie del futuro.

leonardocompany.com

Helicopters | Aeronautics | Electronics, Defence & Security Systems | Space

LEONARDO
ELECTRONICS



In copertina: la proposta di RBSL per l'aggiornamento dell'MBT CHALLANGER 2 è stata svelata allo DSEI (foto: RBSL)

Editore: Giornalistica Riviera Soc. Coop.
Via Martiri della Liberazione, 79/3
16043 Chiavari (Genova) Italy
E-mail: rid@rid.it
Cod. Fisc. 03214840104 - P. IVA 00208820993
CCIAA Genova n. 326208
Pubblicazione mensile registrata al Tribunale di Chiavari il 28 Agosto 1982 con il n. 102
Edita dal Settembre 1982

Direttore Generale: Franco Lazzari (franco.lazzari@rid.it)

Direttore Responsabile: Pietro Batacchi (pietro.batacchi@rid.it)
Capo Servizio: Eugenio Po (eugenio.po@rid.it)

Esteri: Ezio Bonsignore
Forze terrestri e navali: Enrico Po
Operazioni Speciali: Pietro Batacchi

Collaboratori:
Massimo Annati, Claudio Bigatti, Mario Cecon, Giuseppe Ciampaglia, Sergio Coniglio, Michele Cosentino Giuliano Da Frè, Marco De Montis, Germano Dottori, Massimo Ferrari, Paolo Gianvanni, Virgilio Giusti, Jean-Pierre Husson, Leonardo Lanzara, Michael Mason, Ugo Mazza, David Meattini, Maurizio Mini, Giuseppe Modola, Gabriele Molinelli, Andrea Mottola, Riccardo Nassigh, Michele Nones, Paolo Quaranta, Amedeo Solimano, Lorenzo Striuli, Paolo Valpolini.

Ufficio Abbonamenti
Loredana Debenedetti

Servizio Pubblicità (rid@rid.it)
Via Martiri Liberazione 79/3, Chiavari (GE)
Tel. 0039-0185-301598 - Fax 0039-0185-309063

AMMINISTRAZIONE (amministrazione@rid.it)
REDAZIONE (redazione@rid.it)
Via Martiri della Liberazione, 79/3
16043 Chiavari (Genova) - Telef. 0039-0185-308606/309171
Telefax 0039-0185-309063

UFFICI PUBBLICITA' ALL'ESTERO:

Germania, Austria e resto del mondo:
Mönch Verlagsgesellschaft mbH
Christine-Demmer-Str. 7, D-53474 Bad Neuenahr-Ahrweiller
Telephone: (+49-2641) 3703-0 - Telefax: (+49-2641) 3703-199

Francia:
Mr. Georges France
6, impasse de la Grande - F-91510 Janville-sur-Juine
Tel.: (+33-1) 60829888 - Telefax: (+33-1) 60829889

Spagna/Portogallo:
Mr. Antonio Terol Garcia
c/Miguel Angel 6 - 28010 Madrid
Tel.: (+34-91) 3102998 - Telefax: (+34-91) 3102454

USA/Canada:
Mrs. Helena Hoogterp
4125 Venetia Way - USA - Palm Beach Gardens, FL 33418
Tel.: (+1-203) 4458466 - Telefax: (+1-203) 4458406

ABBONAMENTI ITALIA (ordini@rid.it)
RID è in vendita sia in edicola che per abbonamento, 12 numeri all'anno.
Abbonamenti: annuale Euro 55,00
biennale Euro 104,00
(incluse spese di spedizione)
Spedire richiesta a: GIORNALISTICA RIVIERA S.C.
Via Martiri della Liberazione, 79/3 - 16043 Chiavari (Genova)
c.c.p. n. 16031163

ABBONAMENTI ESTERO (ordini@rid.it)
Annuale (12 numeri): Europa Euro 103,00, Resto del mondo Euro 130,00
Biennale (24 numeri): Europa Euro 190,00, Resto del mondo Euro 250,00
Pagamento tramite vaglia postale internazionale su
c/c n. 16031163 intestato a: GIORNALISTICA RIVIERA S.C.
Via Martiri della Liberazione 79/3 - 16043 Chiavari (Genova)

Distribuzione esclusiva per l'Italia:
Pieroni Distribuzione S.r.l. - Via C. Cazzaniga, 19 - 20132 Milano
Tel. 02 / 25.82.31.76 - Fax 02 / 25.82.33.24
Spediz. in Abb. Post. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1

Stampa: Tiber S.p.A.
Via della Volta, 179 - 25124 Brescia - Tel. 030 / 354.34.39

Ai sensi del D.L. n. 70 del 15/5/2017 art.5, comma 2, lettera f, si rende noto che, nel 2018 e annualità precedenti, la Giornalistica Riviera S.C. ha beneficiato per questa testata dei contributi di cui alla L. 250/90 e s.m.i.

La Giornalistica Riviera S.C. per tramite dell'Associazione F.I.L.E. aderisce all'Istituto dell'Autodisciplina Pubblicitaria - IAP vincolandosi al rispetto del Codice di Autodisciplina della Comunicazione Commerciale e delle decisioni del Giurì e del Comitato di Controllo.

© Copyright GIORNALISTICA RIVIERA S.C.

Associato all'Unione Stampa Periodica Italiana

FEDERAZIONE ITALIANA LIBERI EDITORI

RIVISTA ITALIANA DIFESA

RID

N°11 NOVEMBRE 2019

SOMMARIO

5 Editoriale

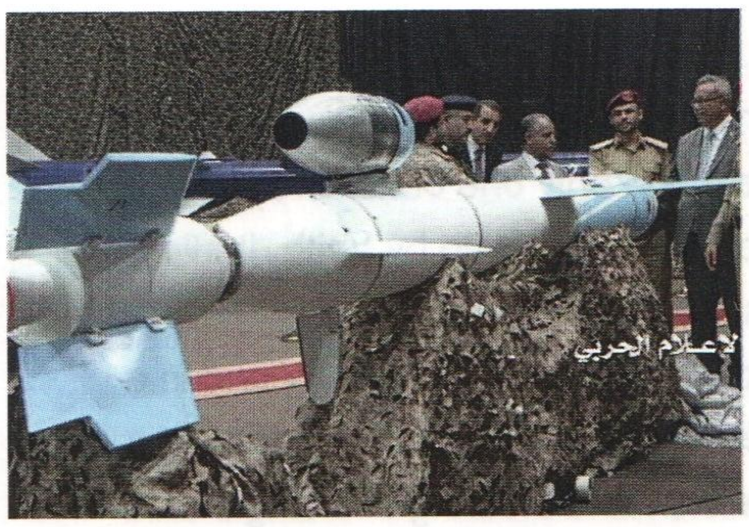
6 Notiziario-Focus-Aree di crisi

22 Obiettivo Italia

25 Servizi & Segreti
di Michael Mason

26 DSEI: l'ingresso italiano nel TEMPEST
di Eugenio Po

38 Il potenziale militare degli Houthi
di Pietro Batacchi



45 LARAN 2019: l'obice da 105/14 mm torna protagonista
di Marco Petrelli

48 Nuove capacità per i guastatori paracadutisti
di Paolo Valpolini

54 La Marina Russa: potenziamento o stagnazione?
di Michele Cosentino

70 COMPASS CALL: tecnologia e missioni
di Paolo Quaranta

77 L'esercitazione CAPABLE LOGISTICIAN 2019
di Marco Giulio Barone

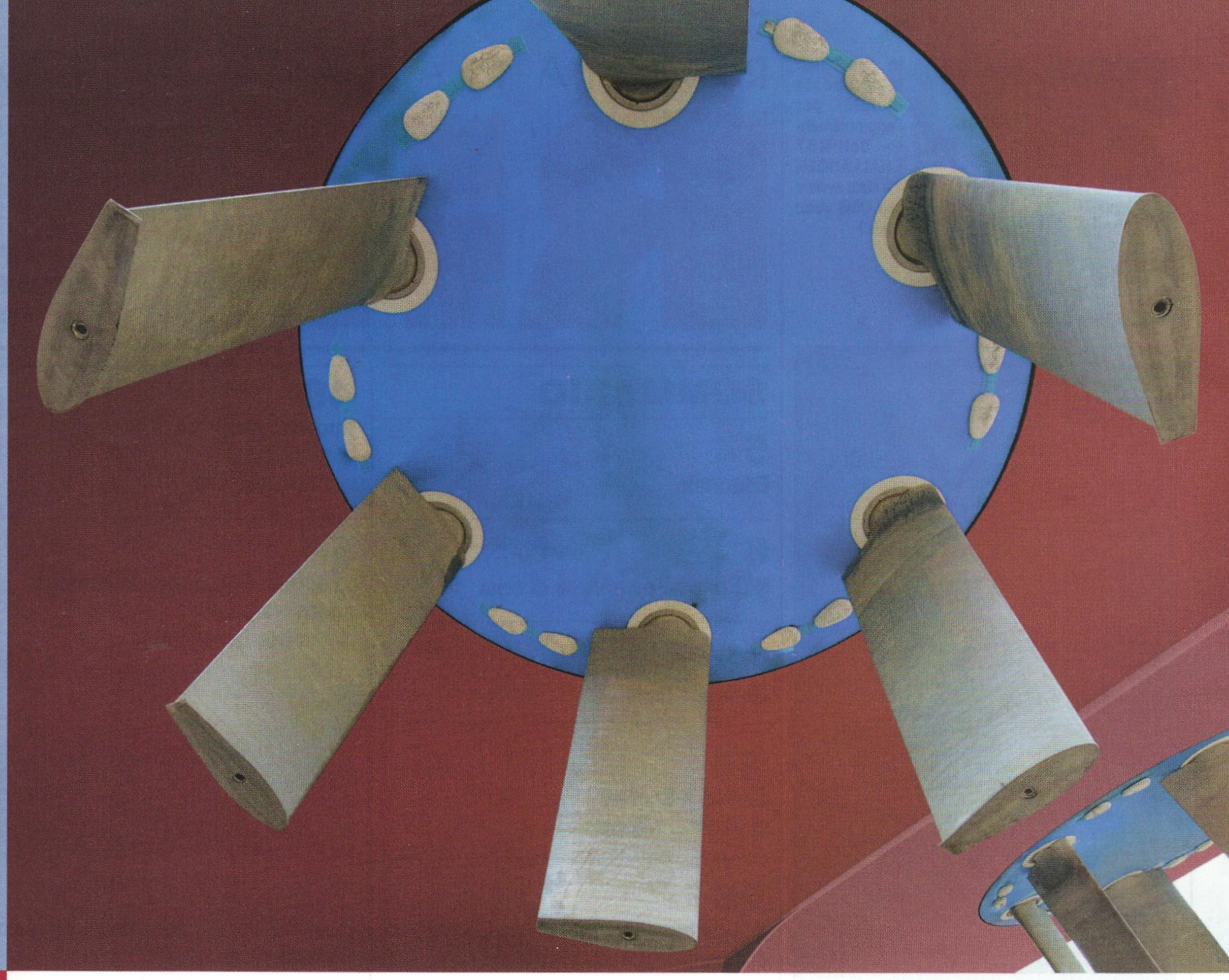
80 Cybertech 2019
di Andrea Mottola

82 MAKS 2019, il salone aerospaziale russo
di Maurizio Mini

86 Storia: L'evoluzione del motore a pistoni aeronautico (1903-1950) - II[a] parte
di Sergio Coniglio

NEL PROSSIMO NUMERO: (in edicola dal 25 Novembre)

- F-35 ITALIANI IN ISLANDA
- INTERVISTA ALL'AD DI LEONARDO ALESSANDRO PROFUMO
- LA FINE DEL TRATTATO INF
- JH-7A E JF-17
- TRUPPE ALPINE: PROVE DI COMBAT POWER
- STORIA: MACARTUR ALLA VITTORIA IN NUOVA GUINEA



Voith Schneider Propeller – Propulsion, Roll Stabilization and Steering Combined in One Unit

Over 80 years ago this ship's propulsion system, the only one of its kind in the world, was developed by Voith. It allows thrust of any magnitude to be generated in any direction quickly, precisely and in a continuously variable manner. It combines propulsion and steering in a single unit.

This solution is as convincing as it is straightforward: on the Voith Schneider Propeller (VSP), a rotor casing which ends flush with the ship's bottom is fitted with a number of axially parallel blades and rotates about a vertical axis. To generate thrust, each of the propeller blades performs an oscillating motion about its own axis. This is superimposed on the uniform rotary motion.

Blade excursion determines the amount of thrust, while the phase angle of between 0° and 360° determines its direction. As a result, the same amount of thrust can be generated in any direction, making this the ideal variable-pitch propeller. Both variables – the magnitude and the direction of thrust – are controlled by a mechanical kinematic transmission.

www.voithturbo.com/marine

Voith Turbo

VOITH

Engineered reliability.

I robot alla conquista dei mari

La conquista da parte dei sistemi unmanned dei diversi "domini" militari è iniziata dal cielo, dove ormai gli UAV sono parte integrante delle flotte aeree di tutti i Paesi. Il secondo passo riguarda il dominio navale, sopra e sotto la superficie dei mari. In campo terrestre la rivoluzione unmanned è invece più complessa, ma arriverà, ed anche nello spazio cominciano le operazioni "robotiche". Quando si parla di dominio navale occorre distinguere tra superficie e profondità. Il mondo subacqueo è da lustri "abituato" alla presenza di mezzi robotici, principalmente impiegati per le operazioni di contromisure mine. Si è partiti in realtà con i ROV filoguidati, ma questi veicoli sempre più stanno perdendo i "cordoni ombelicali" e svolgono operazioni autonome, con una diversificazione di ruoli, tra ricerca/scoperta e neutralizzazione degli ordigni. Gli UUV sono anche regolarmente impiegati per missioni di mappatura/sorveglianza dei fondali, per sicurezza e per operazioni d'intelligence, ma stanno progressivamente ampliando il proprio spettro di attività e sono e saranno sempre più utilizzati pure per operazioni ASW. Al momento sostanzialmente per sorveglianza, ricerca e inseguimento di bersagli di interesse, ma presto anche come parte integrante di "barriere/muri" difensivi subacquei, protezione delle installazioni e caccia ASW, quindi con impiego di sonoboe, sensori ed armamento. Si sta già inoltre studiando veri e propri sottomarini robotici, ma il passaggio non è banale. Qualcuno in questa fase sta puntando a sistemi "intermedi" con la capacità di operare in condizioni dove oggi nessun sottomarino (o siluro…) è in grado di arrivare. I Russi hanno già precorso i tempi in questa direzione. In ogni caso gli UUV diventeranno parte della dotazione standard dei sottomarini. Potranno appunto svolgere il loro lavoro consentendo al sottomarino di rimanere a distanza di sicurezza e di compiere la sua missione con ancora maggiore discrezione e furtività. La presenza di UUV a bordo pone sfide relativamente al lancio ed all'eventuale recupero di questi sistemi, ed in ordine alla capacità di accogliere a bordo un adeguato mix di UUV, siluri e missili. A tal proposito è interessante notare come l'evoluzione degli scenari operativi già sta portando l'US Navy a rinunciare alla presenza a bordo degli SSN di grandi moduli di lancio per missili da crociera land-attack: lo spazio serve invece sempre più per aumentare le dotazioni di siluri, UUV e missili antinave. Le profondità marine torneranno ad essere teatro di confronti sempre silenziosi, ma più letali, come e più rispetto a quanto accadde durante la Guerra Fredda. Non va poi dimenticato il tema della proliferazione e della "banalizzazione" delle tecnologie di remotizzazione (a livello elementare): gli UUV rappresentano certamente sistemi interessanti non solo per gruppi terroristici sofisticati, ma anche e soprattutto per forze irregolari ed attori quasi statuali. Anche un ROV o un UUV per impiego civile o industriale può essere convertito per un ruolo militare, diventando quindi una minaccia estremamente seria. Tuttavia, l'avvento dei mezzi robotici conoscerà nuovi sviluppi anche sopra la superficie dei mari. Le Marine, si sa, sono in genere piuttosto tradizionaliste e tendono a adottare un approccio evolutivo, senza drammatiche rivoluzioni, introducendo progressivamente nuove tecnologie in campo elettronico e dei sistemi d'arma, ma senza cambiare radicalmente il concetto di "sistema nave", al punto che uno stesso tipo di scafo può continuare ad essere riprodotto senza sentire il bisogno di qualcosa di nuovo. Basta vedere cosa è accaduto nel corso di questi ultimi decenni. La situazione sta però cambiando a causa della corsa agli armamenti navali che vede impegnati USA e Cina. Sembra quasi di essere tornati alla competizione navale tra Gran Bretagna e Germania negli anni precedenti allo scoppio della Prima Guerra Mondiale ed a quella tra USA e Giappone negli anni '30. Ed oggi come allora anche i rispettivi alleati e le medie potenze si vedono costretti a potenziare come mai era accaduto nel recente passato le rispettive forze navali. Lo spauracchio russo è invece un fattore importante sì, ma solo relativamente alle cosiddette bolle A2/AD – da quella del Mar Nero, passando per quella di Tartus, senza dimenticare la bolla di Kaliningrad – e non certo per uno sviluppo navale che continua ad essere ostacolato dalla penuria di risorse e da una cantieristica troppo frastagliata e poco razionale. E', dunque, soprattutto la crescente potenza navale di Pechino a determinare il cambiamento radicale cui abbiamo fatto cenno. Il dominio degli oceani non sarà più garantito, ma dovrà essere conquistato e mantenuto. La Cina sta costruendo una flotta per la proiezione di potenza che comprenderà forze anfibie, task force di portaerei, strike group di superficie, ma anche potenti forze subacquee, aviazione navale basata a terra ed imbarcata e forze missilistiche. Senza dimenticare le bolle A2/AD di Pechino che si stanno estendendo oltre i 2 "mari regionali". Sia la US Navy sia lo USMC hanno compreso quindi di aver bisogno non solo di forze più consistenti, ma anche radicalmente diverse da quelle attuali, proprio perché la superiorità navale occidentale è messa in discussione. Le grandi (sempre più grandi), costosissime e ipersofisticate unità navali di oggi saranno sostituite da moltitudini di unità navali più piccole ed in larga misura senza equipaggio per accrescere l'efficacia ed evitare di mettere…tutte le uova in un paniere. I nuovi concetti prevedono quindi di "distribuire" su più piattaforme le capacità oggi concentrate su una sola nave. I sensori principali saranno installati su unità unmanned, la potenza di fuoco sarà anch'essa distribuita, mentre la nave "madre" manned dovrà essere "discreta", con segnatura minima ed equipaggio comunque ridotto. Le piattaforme distribuite potranno anche essere meno sofsticate, potranno persino adottare per qualche aspetto tecnologie mercantili. Perché, come ha osservato il Comandante dello USMC, Generale Berger "la massa torna ad avere un pregio di per sé". Se tuttavia servono più piattaforme, bisogna comunque fare i conti con la disponibilità di personale che non potrà aumentare, anzi. Da qui maggiore ricorso all'automazione, avvento di USV di ogni tipo e dimensione (crescente) ed enfasi sull'incremento della affidabilità di ogni sistema: già oggi le navi più avanzate hanno ridotte esigenze manutentive e questo consente di aumentare la durata dello spiegamento operativo, ruotando magari gli equipaggi, ma non l'unità navale. Non è ancora sufficiente. Ogni piattaforma navale potrà/dovrà disporre di propri sistemi unmanned, si tratti di USV, di UUV, di UAV e (in misura crescente) RUAV, il cui mix dipenderà dalla specifica missione. Ma in linea di principio la nave dovrà non solo gestire, ma anche integrare al meglio, per sfruttarne il potenziale, diverse tipologie di unmanned simultaneamente e nelle 3 dimensioni. Alcune funzioni dovranno essere totalmente remotizzate: i Marines ad esempio pensano che gli equipaggiamenti logistici e i rifornimenti dovranno essere portati sulle spiagge da mezzi navali autonomi e da mezzi aerei autonomi. Le nuove unità navali poi dovranno poter sostenere piattaforme non pilotate che hanno un'endurance elevata (e quindi hanno bisogno di parecchio carburante) e dovranno essere "elettriche" anche per poter integrare i nuovi sistemi d'arma ad energia diretta che si dovranno installare senza la necessità di trasformare le navi. Bisognerà pure considerare che gli stessi USV sono ormai largamente utilizzati da guerriglieri, attori semi statutali (si veda a tal propisto il pezzo in questo numero sugli Houthi) e in potenza da ogni Paese sviluppato, anche come nuovo metodo per condurre attacchi insidiosi di massa, presto anche in forma di sciame intelligente cooperativo. E' chiaro che un cambiamento così radicale non potrà essere attuato in tempi rapidissimi, ma gli USA faranno di tutto per accelerare, procedendo in parallelo sui singoli elementi e tecnologie e mettendoli in campo non appena disponibili. Anche perché i cantieri cinesi sono impegnati a sfornare ogni anno decine e decine di nuove unità navali di ogni tipo. Non tutti però si sono resi conto di quanto il mondo navale si appresti a cambiare, stia cambiando. In Europa l'approccio è in molti casi ancora molto prudente e timido, le "novità" concettuali e operative sono certamente osservate con interesse, ma non provocano (ancora) una rimessa in discussione del pensiero "tradizionale", quasi che la partita tra Washington e Pechino si dovesse giocare davvero solo nel Mar Cinese Meridionale e non già in tutti gli oceani. Quasi come ai tempi in cui molti consideravano le corazzate come le vere capital ships mentre i più accorti costruivano portaerei. Certo le novità nelle costruzioni navali europee non mancano ed è anche vero che pure gli USA prendono le loro belle cantonate, ma occorre accettare il fatto che lo scenario sta evolvendo e molto in fretta. Difficilmente ogni singola Marina europea potrà affrontare una sfida di tale portata da sola e con l'industria navale domestica: bisognerà mettere a fattor comune risorse e capacità, che non mancano, ed evitare sprechi, anche sfruttando i fondi europei per effettuare investimenti accelerati nelle tecnologie abilitanti, per non doversi poi trovare nell'alternativa tra la costruzione di navi nuove obsolete prima ancora del varo o la necessità di approvvigionarsi dall'esterno.

© Riproduzione riservata

Pietro Batacchi

Italia e politica estera

Caro Direttore, ho letto con molto interesse il Suo fondo "Iran e USA: non giocate la partita" apparso sul numero di agosto e su cui concordo in larga parte. Mi spingerei un passo avanti per domandarmi per quale motivo il nostro Paese non abbia fatto uso delle sue tradizionali buone relazioni con l'Iran per tentare di comporre il dissidio tra Stati Uniti e il Governo di Teheran. Una simile iniziativa non deve sembrare velleitaria: siamo un fedele alleato degli Stati Uniti, abbiamo sempre inviato truppe nelle missioni a guida statunitense e NATO e al contrario di altri le abbiamo anche impiegate in combattimento; abbiamo quindi le carte in regola per cercare, o quantomeno per provare a trovare, una soluzione a conflitti che sembrano non finire mai (Siria, Iraq, Afghanistan) e che hanno conseguenze nel Mediterraneo di cui siamo testimoni ogni giorno. In tutte queste aree di crisi l'Iran gioca un ruolo importante, essendo una potenza regionale di tutto rispetto. Volerlo tenere fuori dai giochi mi sembra semplicemente inconcepibile, dato che comunque il Governo iraniano gioca la sua politica sulla stessa scacchiera, potendo contare su appoggi e consensi ben superiori di quelli che gli Occidentali riescono a procurarsi. Ho servito sia in Iraq sia in Afghanistan e ho avuto modo di constatare quanta influenza gli Iraniani sono in grado di esercitare nel Sud dell'Iraq e nell' Ovest dell'Afghanistan. In entrambe le aree, i problemi incontrati dalle truppe italiane (e occidentali in genere) derivavano più dalle azioni di gruppi sunniti che sciiti, ma naturalmente nessuno si è mai sognato di mettere sulla lista nera qualche monarchia sunnita presa a caso...! Inoltre, e non è un aspetto da sottovalutare, una politica estera più proattiva, attenta a cogliere le opportunità e tesa alla stabilizzazione del Medio Oriente, ci darebbe qualche carta in più per negoziare quando gli Stati Uniti cercano di imporre all'Europa sanzioni nei confronti di questo o quello stato, quanto meno in termini di adeguate compensazioni economiche. Infine, un'azione politica, diplomatica, economica e di diplomazia militare che avesse successo, potrebbe avviare a soluzione anche il problema delle migrazioni dal Medio Oriente Allargato, un aspetto che mi sembra polarizzare (anche troppo) il dibattito politico spicciolo nel nostro Paese. Mi pare insomma che manchi il coraggio di pensare in grande. Negli anni '60 Giorgio La Pira, da semplice sindaco di Firenze, provò con un certo successo a riavvicinare e a far parlare Stati Uniti e Vietnam del Nord, allora in guerra aperta, aprendo la stagione che portò ai negoziati di Parigi dove, se non ricordo male, alla fine l'Amministrazione Nixon accettò condizioni peggiori di quelle che La Pira era riuscito a strappare a Ho Chi Minh e che vennero inizialmente rifiutate da Washington. Gradirei un suo parere al riguardo e magari, aprire una riflessione su questo tema. Nel complimentarmi con Lei e con la redazione per la Rivista, che seguo ormai dagli anni '80, porgo cordiali saluti.

Luigi Scollo

Caro Generale, grazie per la sua lettera sulla quale, a mia volta, non posso che concordare. Nel caso di specie sembra che i tradizionali rapporti Italia-Iran si siano un po' raffreddati, proprio per un eccessivo appiattimento italiano sulle posizioni durissime degli USA. Ad approfittarne è sicuramente la Francia, che non solo mantiene un canale aperto e relazioni con Teheran, ma è anche ovviamente molto lieta di soffiarci i benefici, politici, strategici ed economici, che una relazione "speciale" con Teheran comporta. Il nostro peso ridotto era già emerso al tempo del negoziato sul programma nucleare iraniano, il famoso JCPOA, con un team internazionale che comprendeva USA, Russia, Cina, UK, Francia (potenze nucleari) e Germania, ma non, appunto, l'Italia. Lo stesso team fa parte dell'E3/EU/+3 con l'Unione Europea e di nuovo l'Italia non c'è. L'Italia non è entrata né nell'uno né nell'altro format dato il suo peso leggero, economico, politico, strategico. Evidentemente la composizione dei 2 gruppi ha evidenziato come contasse molto di più la potenza economica della Germania che il tradizionale rapporto Italia-Iran. Neanche l'allineamento sulle posizioni USA ci ha giovato molto, perché gli USA ci hanno concesso una "esenzione" parziale dalle sanzioni all'Iran che ci ha consentito solo per poco e su ben pochi settori di continuare a mantenere relazioni economiche e commerciali con Teheran. Ha ragione Lei, avremmo le carte in regole per cercare di svolgere un ruolo più attivo ed una politica estera più assertiva, non solo nei confronti dell'Iran, a tutela del ruolo del Paese e soprattutto dei suoi interessi strategici. Dovremmo farlo, ma non lo facciamo. Sì, certo, pesa sempre la proverbiale instabilità politica nazionale, con cambi di governo relativamente frequenti, ma c'è anche una certa miopia e disinteresse della classe dirigente politica così come delle istituzioni. L'Italia spesso prende posizioni estemporanee e tattiche, quando lo fa, e non riesce a sviluppare una politica strategica nazionale che sia più o meno indipendente dai giri di valzer a Palazzo Chigi. Questo in generale, senza fare riferimento a quanto accaduto con gli ultimi governi. Non è infatti che con i governi precedenti l'Italia abbia brillato. Altro problema, che Lei certamente ben conosce, è l'incapacità nazionale di valorizzare e far pesare il ruolo che giochiamo nelle operazioni internazionali, dove i nostri militari fanno bene, ma la politica è incapace di sfruttare a dovere un tale costoso (non solo in termini finanziari) impegno. Pensi che in Afghanistan siamo praticamente rimasti gli unici a dar man forte agli USA (i quali peraltro stanno negoziando a singhiozzo con i Talebani l'ennesima ritirata ignominiosa da un teatro operativo), quando tentiamo di sganciarci ci viene chiesto di non farlo, ma non riusciamo ad ottenere un adeguato ritorno politico-strategico-economico-militare, se non in qualche caso.
E intanto gli USA, con la loro politica estera condotta a colpi di Tweet più o meno improvvisati, dopo aver fatto salire la tensione con l'Iran nel corso dell'estate a livelli di guardia, con il rischio concreto che un'azione incontrollata portasse ad un conflitto non voluto da nessuno, dopo aver minacciato sfracelli, dopo tutto questo, provano a loro volta un approccio meno rigido con l'Iran. La defenestrazione di Bolton è a tal proposito indicativa. Ma a tentare di fare da broker è purtroppo la Francia, non l'Italia. Un Iran che, come Lei giustamente evidenzia, ha un ruolo essenziale nella regione e per la possibile soluzioni delle crisi e dei conflitti che la sconvolgono. Come ben comprende saremmo ben lieti se l'Italia riuscisse finalmente ad esprimere una politica estera chiara, forte e ben supportata da tutte le istituzioni a tutela degli interessi nazionali, anche chiedendo il massimo ritorno per la partecipazione alle missioni militari internazionali. Non osiamo pensare ad una Italia che diventi addirittura protagonista della scena internazionale e possa avere un ruolo centrale nella soluzione delle crisi in atto. Non accade da decenni e sinceramente sono piuttosto scettico che le cose possano cambiare. Saremo attenti agli sviluppi, come sempre, e manterremo un barlume di speranza. Raccogliamo poi la Sua proposta di occuparci di queste tematiche e di approfondirle, negli editoriali, negli articoli e anche nel nostro spazio di dialogo con i lettori, specie quelli che, come Lei, la realtà delle relazioni e dei ruoli dei diversi Paesi nelle crisi internazionali l'hanno vissuta direttamente.

Ma ce ne possiamo permettere 2?

Ho appena letto con soddisfazione la notizia della partecipazione dell'Italia al programma TEMPEST, relativo al Sistema (è ormai riduttivo chiamarlo "aereo") che dovrà sostituire il TYPHOON e affiancare l'F-35. Sono favorevole alla scelta fatta che, rispetto alle alternative, sembra anche a me la più razionale, non tanto dal punto di vista operativo (anche perché su questo aspetto non si sa praticamente niente), quanto da quello economico-industriale. A questo punto, però, sorge spontanea una domanda, forse politicamente ingenua, ma razionale: ma non era proprio possibile tentare di fare un aereo unico per tutta l'Europa? Tutti si riempiono la bocca di razionalizzazione dei

programmi, di riduzione delle spese, di evitare inutili doppioni e alla prima occasione, un florilegio di: facciamo da soli, vengo anch'io, no tu no, noi decidiamo, chi vuol venire lo fa alle nostre condizioni, ecc. E dire che non si tratta di aerei, come ho detto prima, si tratta di "quasi astronavi", roba rivoluzionaria, probabilmente al limite estremo delle capacità progettuali e industriali dell'Europa. Le difficoltà di messa a punto definitiva di TORNADO, TYPHOON, RAFALE, che tra l'altro erano progetti non rivoluzionari (sono troppo cattivo se dico che in un certo senso nascevano già vecchi?) sono lì a dimostrarlo. Suddividere menti, energie, soldi, per 2 progetti che finiranno con l'essere talmente uguali che, parcheggiati di fianco nella nebbia, potrebbero indurre i rispettivi piloti a salire sull'aereo sbagliato. Mi sembra, dunque, che si tratti di operazioni vantaggiose solo per le classi politiche e industriali dei vari Paesi, non certo per i loro cittadini contribuenti, né probabilmente, per le loro Forze Armate. Non vorrei che, dissipando così le energie, ci trovassimo alla fine con 2 aerei incompleti, troppo costosi e che entreranno in servizio molto più tardi del previsto. In pratica "troppo pochi, troppo tardi" (dov'è che l'ho già sentita questa...?).

Andrea Berselli

Bella questione, che peraltro un po' tutti si chiedono. In un mondo ideale tutti seguirebbero il suo ragionamento e direbbero che l'Europa dovrebbe puntare su un solo progetto di velivolo da combattimento di nuova generazione (per fortuna vedo che non tocca il tema della "6ª generazione", etichetta indefinita che viene utilizzata solo per evidenziare che si tratterà di macchine "nuove"). Possiamo anche convenire che TYPHOON e RAFALE siano simili, con il primo che, essendo più grande e pesante (a vuoto), ha un potenziale relativamente superiore a quello del fratello (non gemello) francese. E nella sua disamina ha dimenticato il validissimo GRIPEN, evoluto adesso nel GRIPEN E. Ma in questo caso FCAS e TEMPEST, per riferirmi appunto al sistema dei sistemi, rischiano di essere molto diversi. Non è corretto quello che Lei dice a proposito della dimensione "operativa": non sappiamo ancora nulla circa i requisiti, è vero, ma sappiamo esattamente quali sono le posizioni di partenza in termini di mix di flotte dei diversi attori e le conseguenti esigenze. Da un lato lei ha 2 Paesi, UK ed Italia, che hanno esattamente gli stessi mix: F-35 per attacco, penetrazione first day, ISR, battle manager e potenzialmente SEAD, e TYPHOON per difesa e superiorità aerea, ma con capacità non trascurabili aria-suolo. Il TEMPEST dovrebbe sostituire i TYPHOON, perché gli F-35 faranno egregiamente il loro dovere per diverse decadi. La Svezia tradizionalmente ha posto l'accento sulle missioni di difesa aerea ed intercettazione (visto il suo contesto strategico), pur volendo ovviamente aerei quanto più possibile flessibili dovendosi progressivamente concentrare su un unico tipo di piattaforma. Il TEMPEST presumibilmente (ma lo hanno anche dichiarato i Ministeri della Difesa) sarà un "sistema" con prevalente focalizzazione sull'aria-aria. Così come il TYPHOON, perché quest'ultimo è nato "accompagnato" da una macchina specializzata da attacco come il TORNADO. Se andiamo sull'altro fronte per prima cosa noterà che né Francia né Germania hanno un aereo moderno da attacco/penetrazione di 5ª generazione. La Germania ha ancora il TORNADO, la Francia ha ancora il MIRAGE 2000. Non è un mistero che la Luftwaffe abbia quindi tentato di acquistare almeno un certo numero di F-35, un paio di squadroni, non solo per mantenere una capacità di attacco vera e propria, ma anche (soprattutto) per disporre di un vettore "certificato" per l'impiego delle bombe nucleari tattiche (statunitensi) che costituiscono il "deterrente" nucleare tedesco in ambito NATO. La scelta dei "tecnici" è stata però bocciata dalla politica (e un Capo di Stato Maggiore della Forza Aerea è stato dimissionato proprio per questo), perché per ragioni strategiche Berlino non poteva "rompere le righe". E' molto probabile quindi che la Luftwaffe acquisti altri TYPHOON, i quali però (come anche gli F/A-18 SUPER HORNET) non sono qualificati per l'impiego delle bombe B-61. La "trasformazione" si può fare ma costerebbe tanto e dovrebbe avere l'assenso USA, possibile per il SUPER HORNET, più problematico per il TYPHOON. Entrambi gli aerei peraltro non sono macchine da attacco e penetrazione, anche se possono fare un lavoro analogo, ma in modo molto diverso e complesso. Parigi si trova nella stessa situazione. Le bombe le ha, sono sue (anzi, più che altro ha missili da penetrazione a testata nucleare), ma ha comunque bisogno di un vettore aereo se non dedicato, almeno con spiccate capacità aria-suolo. E tale caratterizzazione aria-suolo ha non a caso ispirato sin dall'inzio la progettazione del RAFALE. Quindi non avendo l'F-35, Germania e Francia avranno bisogno di un aereo che possa svolgere i ruoli e le missioni di quest'ultimo, al contrario di quanto accade per UK ed Italia. Se i requisiti saranno davvero così diversi, i sistemi di combattimento aereo che dovranno soddisfarli saranno a loro volta altrettanto diversi. In questo caso parlo di sistemi, perché certamente all'aereo pilotato si affiancherà almeno un tipo di UCAV e poi gregari di diverso tipo. Come vede le esigenze dei diversi Paesi schierati sulle 2 sponde non sono affatto identiche. Ciò detto è possibile una convergenza? Un compromesso lo si può certo sempre cercare: quando la Francia "ruppe" le discussioni con gli altri partner ai tempi di TYPHOON/RAFALE, la differenza tra le 2 macchine si traduceva in 1 t di peso e una diversa caratterizzazione di propulsori ed avionica. Questa volta temo però che le divergenze nei requisiti (teorici) siano più marcate ed anche il tempo non gioca a favore di un re/approachment: a mano a mano che i 2 gruppi di Paesi e le industrie definiranno con maggior chiarezza i requisiti e investiranno soldi veri in ricerca e sviluppo la convergenza sarà sempre meno realizzabile e conveniente. A tutto questo aggiunga poi la fortissima volontà francese di "guidare" la definizione dell'identikit e poi la realizzazione pratica del FCAS: per Dassault è già un anatema dover lavorare con Airbus (Germania), figuriamoci con BAE Systems, Leonardo e Saab, e il Governo di Parigi presta moltissima attenzione alle indicazioni che arrivano da Dassault, che peraltro è anche azionista di Thales. L'alternativa, che noi abbiamo caldeggiato sin dall'inizio, è quella dei 2 progetti distinti, con delle sinergie su alcune aree specifiche – motore, network, armi, UCAV, gregari – ma anche anche in questo caso il tempo passa e gli appetiti nazionali crescono.

RECENSIONI

Alan Price e Mark Postlethwaite. **Bristol BLENHEIM Mk-I and Mk-IF** (Modeller's Photographic Archive No. 1). Red Kite, 96 pagine, 21 x 30 cm, foto B/N e profili a colori (di Chris Sandham-Bailey). Prezzo 20,00 sterline.

Questo titolo pubblicato dall'editore britannico Red Kite inaugura una nuova collana dedicata soprattutto ai modellisti, ma consigliabile anche agli appassionati di "warbirds". Il primo volume tratta il misconosciuto Bristol BLENHEIM concentrandosi solamente sulla prima configurazione (Mk-I e Mk-IF), un aeroplano molto innovativo ed importante per la storia della RAF, in virtù delle sue avanzate caratteristiche. Contemporaneo di HURRICANE e SPITFIRE, il BLENHEIM portò una vera rivoluzione nei reparti da bombardamento, come fecero i suoi confratelli nel Fighter Command. Per inquadrarne la valenza innovativa, è utile rammentare che nel 1935, anno del debutto del Type 142 da cui derivò, i bombardieri standard della RAF erano gli anacronistici biplani HEYFORD, a stento capaci di superare i 200 km/h. Il BLENHEIM superava invece i 400 km/h e catapultò i reparti del Bomber Command nella nuova era dei monoplani metallici. Gli autori, noti da anni e specializzati nell'aeronautica britannica, tracciano la genesi e lo sviluppo e i particolari salienti del velivolo avvalendosi di ottime foto, scattate al fronte o nelle officine. Seguono i capitoli suddivisi per teatro operativo e corredati dagli eccellenti profili di Chris Sandham-Bailey.

Marco De Montis

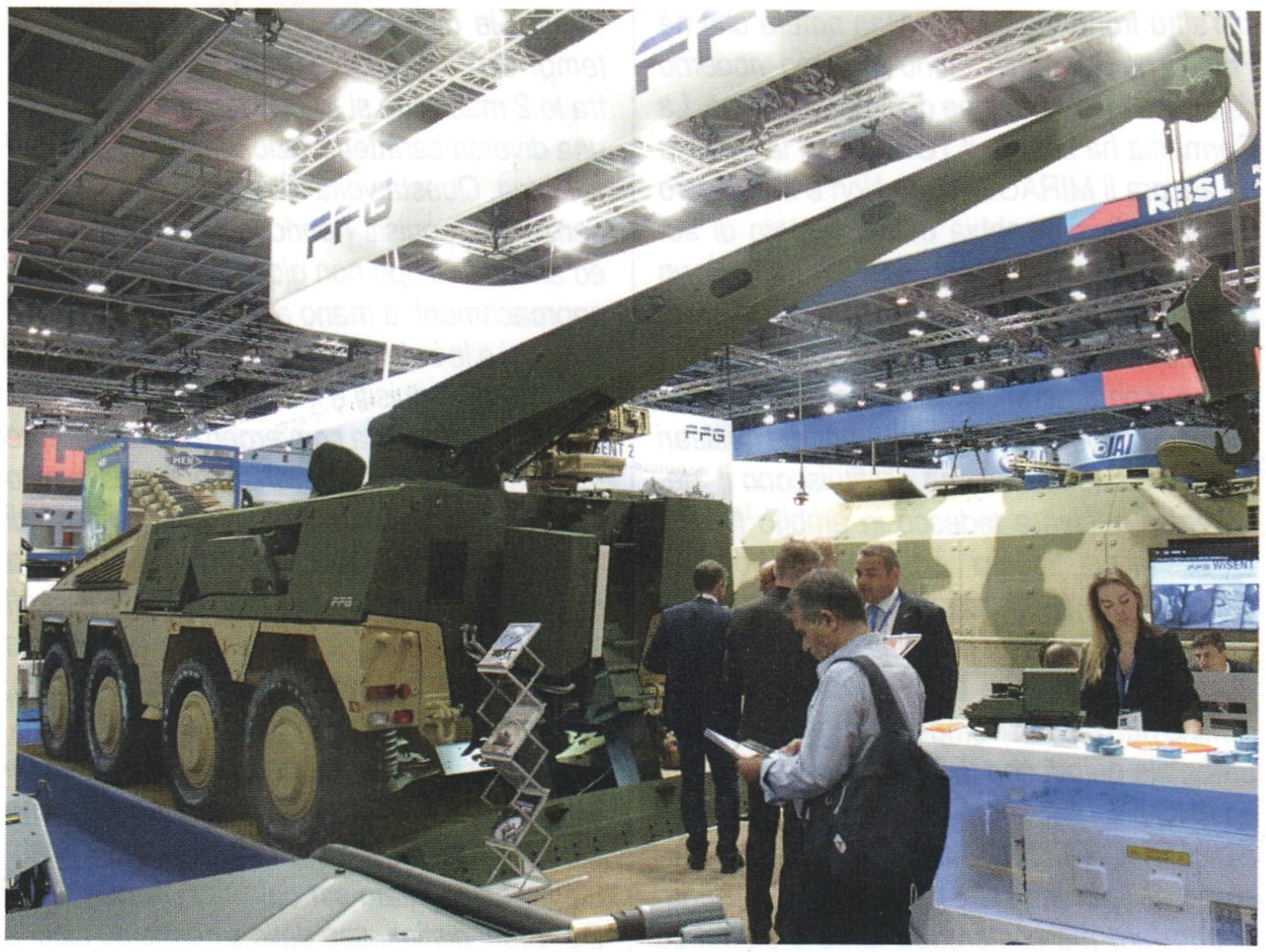
FORZE TERRESTRI

FFG: un modulo recupero per il blindato 8x8 BOXER

La tedesca FFG (Flensburger Fahrzeugbau Gesellschaft), partner di KMW nello sviluppo delle versioni recupero e genio dei carri armati LEOPARD 1 e LEOPARD 2, ha presentato a DSEI il proprio modulo recupero destinato al ruotato 8x8 BOXER, che in considerazione della selezione per il British Army era certamente la star del salone londinese nell'ambito dei veicoli blindati ruotati. Come noto il BOXER è un veicolo modulare, con i moduli di missione che possono essere rapidamente sostituiti impiegando i normali assetti logistici, uno dei quali potrebbe diventare proprio quello sviluppato da FFG e denominato ARM (Armoured Recovery Module). Questo infatti è dotato di gru con braccio di 5,3 m in grado di sollevare 20 t, e considerando l'altezza del mezzo all'angolo massimo di 60°, può sollevare il carico a 6 m dal terreno. Il modulo più pesante della famiglia BOXER è di 14 t, quindi l'ARM di FFG può facilmente assicurare il cambio di configurazione degli 8x8 del consorzio ARTEC. L'altro sistema di bordo è il verricello idraulico posteriore capace di esercitare una forza compresa fra 0 e 200 kN; per il traino è dotato di un cavo da 22 mm di diametro in kevlar, materiale ad alta resistenza che consente di ridurre la massa del cavo stesso. Sono disponibili anche altri attrezzi ad azionamento idraulico o pneumatico, unitamente a una stazione di saldatura e di taglio. Sia la gru sia il verricello possono essere usati da una console remota, o dall'interno del veicolo usando il touch-screen a disposizione dei 2 militari che insieme al pilota costituiscono l'equipaggio, e che accedono al modulo ARM da un portello sul lato sinistro; la protezione del modulo può essere incrementata con l'adozione di un kit balistico aggiuntivo, mentre i sedili sono ad assorbimento di energia e il vano equipaggio è dotato di sistema di filtrazione NBC. Quando è in azione, il BOXER viene stabilizzato grazie a un vomere posteriore largo 2,95 m e a 2 bracci laterali che fuoriescono dal modulo posizionandosi a 90° e azionando dei martinetti idraulici. La potenza idraulica è fornita da un sistema elettro-idraulico che sfrutta l'energia di un pacco batteria Litio-Ioni caricato a sua volta dall'alternatore del mezzo. In questo modo il BOXER recupero può operare per oltre 3 ore anche con il motore del veicolo spento. FFG ha prodotto con fondi propri il modulo ARM, lungo 7 m, largo 3 m e alto 2,45 m, senza la torre remotizzata Kongsberg vista nel prototipo esposto al salone, che a DSEI ha riscosso un considerevole interesse da parte delle delegazioni di varie nazioni che impiegano già questo veicolo, e di altre che lo impiegheranno nel prossimo futuro, Gran Bretagna in testa.

Paolo Valpolini

L'Armoured recovery Module sviluppato dalla tedesca FFG per il ruotato 8x8 BOXER dispone di una gru e di un verricello entrambi da 20 t. (foto P. Valpolini)



Rheinmetall nella modernizzazione dell'Esercito Ungherese

Il gruppo tedesco Rheinmetall sta producendo l'armamento principale e i sistemi di condotta del tiro per i 44 carri (MBT) tipo LEOPARD 2A7+ (nella foto) ed i 24 obici semoventi cingolati PzH-2000 destinati all'Ungheria. Il pacchetto, che si inserisce in un più ampio sforzo di modernizzazione dell'Esercito Ungherese, comprende anche 13 autocarri ad elevata mobilità tipo HX e TGS realizzati da Rheinmetall MAN. Per l'azienda di Düsseldorf questa fornitura, che include le bocche da fuoco da 120 mm ed i sistemi di condotta del tiro (Fire Control System, FCS) dei LEOPARD 2, oltre ai cannoni da 155/52 mm (con relativi sistemi FCS) ed agli scafi dei PzH-2000, ha un valore di circa 300 milioni di euro. Nella fornitura degli MBT e dei semoventi, avviata con la firma di un contratto a dicembre 2018, Krauss-Maffei Wegmann (KMW) agisce in qualità di capo commessa. Nell'ambito di tale programma, le cui consegne dovrebbero iniziare a partire dal 2021 per completarsi nel 2025, ulteriori 12 MBT LEOPARD 2A4 usati sono in corso di consegna. I primi esemplari di LEOPARD 2A4 (tutti destinati al training) sono infatti giunti nel Paese lo scorso maggio. L'Ungheria diviene così il 19º Paese dotato di LEOPARD 2 e l'8ª nazione ad optare per il PzH-2000. Rheinmetall, pur non essendo l'azienda capocommessa, ha la design authority ed è il produttore di molti componenti installati sul LEOPARD 2 e sul PzH-2000. Le bocche da fuoco sono entrambe progettate e realizzate dalla società di Düsseldorf (azienda che rimane uno degli specialisti mondiali del settore). Per quanto riguarda il cannone ad anima liscia da 120 mm L55 del LEOPARD 2A7+, esso costituisce la più recente evoluzione di questa bocca da fuoco. Tale variante, denominata L55A1, è stata qualificata con successo alla fine del 2017 e installata sui LEOPARD 2 di 2 Paesi non meglio identificati.

ALL DEFENCE TOPICS

... in 100 pages per month...

... and 1 click per day

RID

Italian leading defence publication on-paper and on-line

www.twitter.com/RID_Difesa

www.facebook.com/RivistaItalianaDifesa

www.youtube.com/c/RIDRivistaItalianaDifesa

rid.it

RSG-60: un mortaio da 60 mm a doppio uso

Di mortai da 60 mm sul mercato ce ne sono parecchi, ma Rheinmetall ha deciso di sviluppare un'arma innovativa allo scopo di ottenere una significativa riduzione della massa e di facilitare la messa in batteria. L'annuncio dell'RSG-60, questa la sigla che identifica la nuova arma, è stato fatto a metà agosto, ma la sua prima apparizione pubblica è stata al salone londinese DSEI. Scopo dell'azienda tedesca è inserire nel proprio portafoglio un'arma da affiancare all'ampia gamma di munizionamento da 60 mm prodotto dalla sua joint venture sudafricana Rheinmetall Denel Munitions, in modo da presentarsi quale "one-stop-shop" nel settore dei mortai leggeri. Per ottenere il massimo sono stati messi al lavoro 2 team di progettisti, e alla fine il risultato è stato quello sperato: rispetto all'obiettivo del 25% di risparmio nei confronti del più leggero dei mortai della categoria si è arrivati a circa il 30%, raggiungendo i 15,8 kg per l'arma di fanteria. L'impiego di fibra di carbonio sia per la piastra base che per irrigidire la canna è stato l'elemento chiave nel risparmio di massa, ma anche la soluzione geometrica sviluppata per evitare l'impiego del bipede ha fatto la sua parte. L'RSG-60 è infatti dotato di un originale sistema articolato che collega la canna alla sezione centrale della base, che ruota sulla piastra per consentire il puntamento in azimut. Il sistema è bloccato sulla canna da un manicotto sul quale sono fissati il maniglione di trasporto e, a destra e a sinistra, gli organi impiegati per il puntamento. Sulla destra una tabella consente di stabilire l'alzo in funzione della distanza del bersaglio e della carica impiegata, mentre sulla sinistra è fissata la bussola con la bolla. Il mortaio può sparare sia a comando sia a percussione, e la massima gittata con Carica 6 è di 3.200 m. Rheinmetall fornisce però una prolunga che porta la canna da circa 700 mm a 1.000 mm, e sparando con Carica 6+ si possono battere bersagli posti a 3.700 m. Per il trasporto è sufficiente collassare l'arma ad alzo zero e fissarla al bastino appositamente sviluppato; in questa configurazione spalleggiabile l'insieme pesa 23 kg. Tuttavia con poche semplici operazioni, che non richiedono nessun attrezzo, l'RSG-60 può essere staccato dalla piastra e dal surrogato di bipede mantenendo unicamente la canna, il sistema di puntamento e la parte centrale della piastra, riducendone la massa a 6,8 kg. Nella versione Commando non è possibile usare le cariche più potenti e al momento attuale la massima gittata dichiarata è di 2.000 m, tuttavia i responsabili di Rheinmetall hanno fatto capire che le prove non sono terminate, e quindi non è stata ancora stabilita la massima carica impiegabile in sicurezza in questa configurazione. Il tempo impiegato per la trasformazione è attorno ai 30 s, si tratta di svitare le viti che lo tengono fissato alla piastra e sfilare un perno che lo aggancia al sistema a pantografo.

Rheinmetall ha finora prodotto un limitato numero di armi impiegate per le prove ditta, mentre attualmente alcune sono nelle mani della Bundeswehr per delle prove comparative in vista dell'acquisizione di un nuovo mortaio da 60 mm per l'Esercito Tedesco.

Paolo Valpolini

Munizioni 5,56 mm e 7,62 mm più leggere da BAE Systems

Fra i "beni di consumo" che un soldato porta con se in quantità durante un'operazione vi sono certamente le munizioni. Risparmiare peso su queste consente di ridurre il carico complessivo trasportato dal soldato oppure di incrementare la quantità di colpi disponibili, cosa importante specie per la fanteria leggera quando è chiamata a operare appiedata senza il supporto diretto dei veicoli. A tal proposito BAE Systems ha lanciato un programma per ridurre la massa del singolo colpo di piccolo calibro pur mantenendo questo perfettamente compatibile con le armi in dotazione. I programmi per ridurre la massa del munizionamento adottando soluzioni più ricercate sono molteplici, ma costringono a sostituire le armi attuali con nuovi fucili d'assalto, cosa decisamente poco attuabile in momenti di ristrettezze economiche. BAE Systems ha preso di mira la massa del bossolo, senza andare a modificare il proietto, e la prima soluzione proposta è quella di sostituire l'ottone con l'acciaio inossidabile. Il risparmio in peso per un caricatore da 30 colpi in 5,56 mm è di 60 gr su 460, una riduzione di oltre il 13% sul caricatore e del 17% circa sulle munizioni, considerando che un caricatore vuoto pesa attorno ai 100 gr. In pratica a parità di peso si passa dagli usuali 7 caricatori della dotazione individuale a 8. Diverso il discorso per il mitragliere armato ad esempio di MINIMI in calibro 5,56 mm: qui la scatola contiene 200 colpi, e il risparmio è quindi di circa 0,8 kg, considerando le 2 scatole trasportate dal mitragliere. Secondo l'azienda il costo di queste munizioni sarà paragonabile a quello delle munizioni convenzionali, anche perché il processo industriale potrebbe rivelarsi meno costoso, una volta tarata adeguatamente la crimpatura del bossolo sulla palla.

BAE Systems sta sviluppando del munizionamento con bossoli in acciaio inox e in tungsteno. (foto P. Valpolini)

Finora BAE Systems ha sparato con successo oltre 5.000 colpi sia da caricatori sia da nastro, con prestazioni uguali a quelle delle munizioni con bossolo in ottone, e prevede di ottenere la qualificazione dei nuovi colpi entro il 2020. Una seconda opzione, più costosa ma con maggiori margini in termini di risparmio di massa, destinata quindi a utilizzatori specifici, ad esempio le Forze Speciali, vede l'ottone rimpiazzato dal titanio. Qui il risparmio sale al 26% su ogni munizione, il che porta a meno di 370 gr per caricatore: 9 caricatori peserebbero quindi solo 100 gr in più dei 7 con le munizioni classiche. Questa versione delle munizioni, denominate LC (Lightweight Case), è stata prodotta per ora in quantitativi limitati e al momento solo qualche decina era stata sparata dalle armi in dotazione.

Accanto agli evidenti vantaggi per coloro che operano appiedati, va considerato il risparmio nella catena logistica specie quando il rifornimento munizioni avviene per via aerea, con velivoli ad ala fissa o con elicotteri, cosa ben nota al British Army dai tempi del rischieramento nella valle di Helmand in Afghanistan dove le FOB erano sovente assediate dagli insorgenti e quindi toccava agli elicotteri trasportare le munizioni in prima linea. Lo sviluppo e la produzione delle nuove munizioni viene condotto nello stabilimento BAE Systems di Radway Green, e il programma è finanziato dal Ministero della Difesa britannico.

Paolo Valpolini

Nuovi dettagli sul missile antinave/land attack TESEO EVO

Sequenza di lancio di un TESEO Mk-2/A da un caccia classe DE LA PENNE. I fondi del programma TESEO EVO dovrebbero servire anche per intervenire sui TESEO Mk-2/A attualmente in servizio.

Grazie alla scheda che ha accompagnato il decreto di approvazione del relativo programma inviato alle Camere a settembre, è stato possibile fare il punto sul nuovo missile MBDA TESEO Mk-2/E, noto anche come TESEO EVO. Per prima cosa, il programma è suddiviso in 2 fasi, per un costo totale di poco inferiore ai 400 milioni di euro (fondi MiSE). La prima Fase è articolata in 2 Tranche. La prima Tranche, che ha come noto un costo di 150 milioni di euro e copre il periodo 2019-2025, prevede lo sviluppo del nuovo ordigno. La Seconda Tranche, invece, ha un valore di 48 milioni di euro, a copertura del periodo 2025-2030, e prevede la qualifica e l'industrializzazione del missile. La Seconda Fase sarà invece avviata progressivamente sulla base del reperimento dei necessari finanziamenti integrativi, quantificati in 197,5 milioni. Questa fase non solo servirà ad acquisire in serie i TESEO EVO ed a garantirne il necessario supporto logistico (176 milioni), ma anche a risolvere le obsolescenze dei TESEO Mk-2/A attualmente in servizio (21 milioni) mediante l'implementazione di alcune delle nuove tecnologie sviluppate grazie al TESEO EVO. Al momento è previsto che i TESEO EVO vadano ed equipaggiare le fregate FREMM ed i caccia ORIZZONTE. Per cui è confermato che i PPA Full avranno la semplice predisposizione. Una scelta francamente discutibile, visto il consolidarsi degli scenari A2/AD, tanto che l'auspicio è che pure i PPA Full potranno disporre in futuro di tale capacità.
Prima di entrare nel dettaglio delle capacità e delle caratteristiche del TESEO EVO, vale la pena soffermarsi sugli interventi che interesseranno i TESEO attualmente in servizio. In particolare, secondo la scheda si è deciso di lasciare definitivamente decadere a partire dal 2020 la sostenibilità tecnico-logistica del Mk-2, per definitivo esaurimento dei componenti, già fuori produzione, mentre per ciò che concerne il Mk-2/A si interverrà su sistema propulsivo (non è chiaro se sul turbogetto, sui 2 booster - più probabile - o su entrambi), altimetro, contenitore di lancio e seeker a radiofrequenza (RF).
Venendo adesso alle capacità del TESEO EVO, questo avrà come anticipato da RID una velocità alto-sbsonica come il predecessore, potrà essere impiegato contro bersagli navali - con potenzialità tale da neutralizzare con singola munizione una nave delle dimensioni di una fregata - ma anche contro bersagli terrestri fissi e mobili. Quest'ultima, in particolare, è la vera novità del TESEO EVO, che RID vi aveva anticipato in esclusiva. Il missile, infatti, potrà essere impiegato per l'attacco "chirurgico" ad una certa tipologia di obiettivi - posti comando, batterie costiere, siti radar, ecc. - per il supporto di sbarchi o di Littoral Raid Force in contesti di operazioni di contro-bolla A2/AD. La gittata è accreditata come compresa tra un minimo di 7 km ed un massimo di oltre 300 km (è possibile che si arrivi anche a più di 400 km).
Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche, il TESEO EVO sarà propulso da un turbofan (della statunitense Williams International) di peso, ingombro e consumi limitati - a beneficio di una portata più estesa e cicli di manutenzioni ridotti - sarà dotato di un contenitore di lancio monouso e intercambiabile con quelli in servizio, nuovo altimetro ed avrà un sistema di guida per la fase di crociera satellitare (GPS/GALILEO). Per la guida terminale, nel cui ambito è stato stipulato un accordo strategico tra MBDA Italia e Leonardo, sarà disponibile un seeker duale con canale RF e canale SAL (Semi Active Laser) in modo tale da garantire la capacità di attaccare sia bersagli navali che terrestri.
Il canale RF potrà contare su componentistica allo stato solido, antenna stabilizzata su 2 assi e nuove tecniche di elaborazione del segnale. Un'ulteriore evoluzione con antenna AESA potrà essere oggetto di successiva implementazione in base ai fondi disponibili.
Il missile avrà inoltre un nuovo datalink satellitare per consentire il retargeting in volo durante tutto l'inviluppo di volo della traiettoria sfruttando il segnale della costellazione SICRAL. Ricordiamo che adesso il TESEO Mk-2/A ha una capacità di re/vectoring, o di re/targeting, in volo, che sfrutta il segnale radio di un'antenna installata a bordo nave o a bordo dell'elicottero. Questo significa che il missile può aggiornare la propria traiettoria, ma entro l'inviluppo di copertura di tale segnale radio.
Altre novità riguardano pure la testata - che avrà maggiori performance di frammentazione e penetrazione e che sarà ottimizzata anche per la neutralizzazione di bersagli dotati di corazzatura e di strutture in cemento armato - ed il mission planning che verrà potenziato ed aggiornato tenendo conto dei nuovi profili di missione.

La Marina mette in disarmo le corvette DRIADE e CHIMERA

La suggestiva cerimonia di ultimo "Ammaina Bandiera" presso la banchina "Tullio Marcon". Durante la cerimonia si è registrata pure una certa curiosità per i PPA. (foto: Autore)

Il 25 settembre, alla Banchina Torpediniere "Tullio Marcon" di Augusta, si è svolta la cerimonia dell'ultimo "Ammaina Bandiera" per le 2 corvette della Marina Militare DRIADE (F555) e CHIMERA (F556), classe MINERVA. La suggestiva cerimonia di definitiva uscita dal servizio attivo dei 2 ultimi esemplari della classe MINERVA si è tenuta a COM.FOR.PAT. alla presenza del Comandante in Capo della Squadra Navale, Amm. Sq. Donato Marzano (al termine del suo comando in quanto il suo successore Amm. Sq. Paolo Treu era già stato designato dal Governo: NdR), ricevuto dal Comandante delle Forze da Pattugliamento per la Sorveglianza e la Difesa Costiera, C.V. Pasquale Perrotta, presente altresì il Comandante Marittimo Sicilia, C. A. Andrea Cottini.

Le Bandiere di Combattimento delle 2 corvette sono state ammainate accompagnate al tramonto da salve di saluto e consegnate solennemente dal Tenente di Vascello Marco Teghini responsabile delle unità (erano infatti già "in naftalina"/RDT da diversi mesi) al Comandante di COM.FOR.PAT. ed al CINCNAV per poi essere infine rinchiuse nei rispettivi eleganti cofanetti lignei.

Le 2 unità lasciano la Squadra Navale dopo circa 29 anni di attività; il DRIADE era stato infatti consegnato il 19 aprile 1990 ed il CHIMERA il 15 gennaio 1991, cessando di fatto il loro impiego il 1º aprile scorso con il transito in RDT (Ridotta Tabella di Disponibilità). Le unità hanno all'attivo rispettivamente 326.500 e 334.500 miglia percorse.

La classe MINERVA, le cui prime 6 unità sono state già dismesse dal servizio a coppie a partire dal 2015, è stata intensamente impiegata in molteplici attività operative in ambito nazionale, bilaterale ed internazionale (Operazioni DESERT STORM, SHARP FENCE, SHARP GUARD, ACTIVE ENDEAVOUR, LEONTE). In ambito nazionale ricordiamo la sorveglianza della frontiera marittima e degli interessi economici, in particolare nel Canale di Sicilia, le missioni di contrasto all'immigrazione clandestina e soccorso ai migranti (Operazioni MARE NOSTRUM e MARE SICURO), la VI.PE. (Vigilanza Pesca) e l'espletamento delle attività addestrative quali la Scuola di Comando Navale, e l'Abilitazione per la Guardia in Plancia Operativa per i T.V. frequentatori delle Sessioni annuali.

Con l'uscita di scena di queste 2 ultime unità, si interrompe, al momento, dopo oltre 70 anni, la componente corvette della M.M., unità quasi ininterrottamente qui dislocate: dalle ex belliche classe GABBIANO, alle eleganti classe ALBATROS, alle più robuste classe DE CRISTOFARO sino a giungere alle 8 unità della classe MINERVA dall'innovativa linea, modernamente dotate per elettronica e sistemi d'arma quali il cannone da 76/62 mm COMPATTO di Leonardo, i lanciasiluri ASW trinati ILAS-3 da 324 mm, il lanciatore poppiero ad 8 celle ALBATROS per missili superficie-aria ASPIDE e le 2 mitragliere Oerlikon da 20/70 mm. Dopo il 2000 metà delle unità (MINERVA, URANIA, SFINGE, SIBILLA) hanno sbarcato la componente missilistica, assumendo così il ruolo di pattugliatore, mentre le mitragliere sono state sostituite in eguale numero con le più moderne KBA da 25/80 mm sempre di Leonardo. Le 4 unità "alleggerite", dopo la radiazione sono state cedute a Fincantieri che ha provveduto alla loro trasformazione in Offshore Patrol Vessel destinate al Bangladesh. Tra il 2016 ed il 2017 tali unità sono state consegnate a quel Paese dove costituiscono oggi il nucleo portante della Bangladesh Coast Guard, suffragando con questa "seconda vita" la validità della loro concezione progettuale, la robustezza strutturale e la variabilità di dotazioni ed impiego.

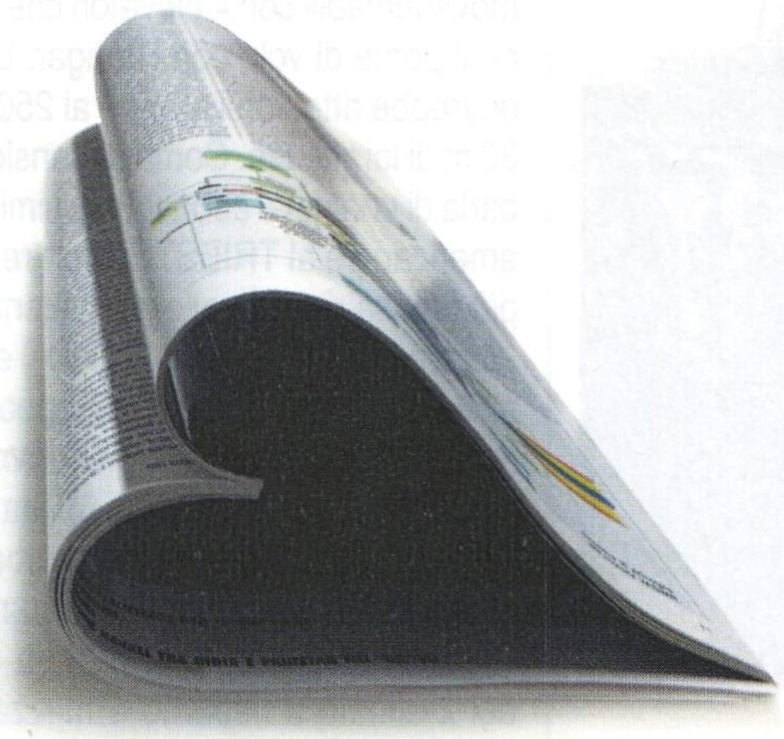
Poiché nel medio periodo non si prevedono ulteriori radiazioni di unità, la linea operativa di COM.FOR.PAT. continuerà ad essere articolata su 10 pattugliatori: 4 classe COSTELLAZIONI, 4 classe Comandanti e 2 classe SIRIO. Si tratta di unità con un'anzianità di servizio che spazia in un arco temporale fra i 30 (nave CASSIOPEA nel 1989) ed i 16 anni (nave ORIONE nel 2003). Saranno dunque le nuove costruzioni a sopperire ai vuoti lasciati dalle unità radiate e da quelle che lo saranno nei prossimi anni, garantendo efficienza e credibilità della componente navale che da Augusta espleta le missioni della sorveglianza e difesa costiera. Se le European Partol Corvette, EPC (note in precedenza come PPX) rinnoveranno con un ulteriore salto di qualità la linea dei pattugliatori costieri, deve osservarsi realisticamente che, ad oggi, dovrebbe ancora trascorrere un cospicuo numero di anni per l'arrivo della prima unità. Pertanto, saranno per primi i PPA a rinsanguare la linea del pattugliamento e del contrasto aeronavale d'altura, allorquando a partire dal 2021 sarà operativo il THAON DI REVEL, prima unità versione Light delle 7 previste. E' plausibile allora che Augusta in qualità di base navale "più a sud" d'Italia, dopo avere visto negli ultimi anni più volte alla Banchina Torpediniere unità dei tipi Soldati e MAESTRALE, dovrà confrontarsi sotto il profilo infrastrutturale-logistico con la presenza di questo nuovo e più grande tipo di navi. I PPA infatti hanno oggettivamente dimensioni assai maggiori con dislocamento triplo (standard) e più che quadruplo (pieno carico) rispetto alle unità attualmente occupanti la Banchina Torpediniere. Tuttavia, Augusta ha già ospitato in altre banchine disponibili unità maggiori rispetto a queste in occasione di transiti dei caccia classe DORIA e delle fregate classe BERGAMINI, sicché al riguardo non vi sarebbe problema. Sarà invece interessante vedere se, in attesa della prima EPC, verrà comunque assegnata stabilmente o meno alla Base siciliana una o più di queste nuove unità per rinforzare stabilmente la linea dei pattugliatori qui di stanza.

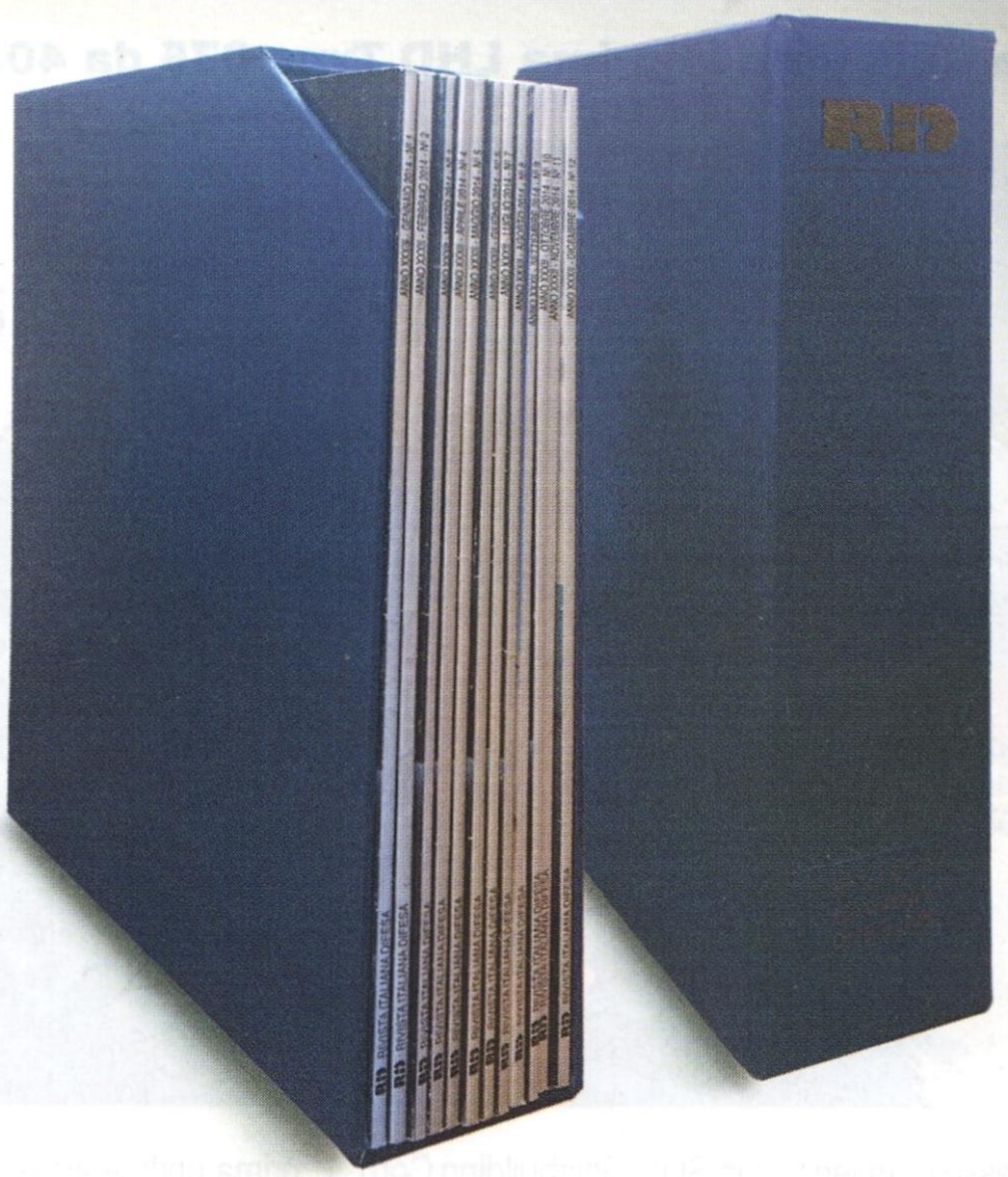
Antonello Forestiere

Il TV Teghini consegna le bandiere delle 2 unità. (foto: Autore)

Se hai RID nel cuore...

...conservala nel raccoglitore!





Con i raccoglitori di RID conservare la rivista è comodo e facile!
Potrai così avere sempre a portata di mano ogni copia nel più perfetto ordine.
I raccoglitori sono realizzati per contenere un'intera annata di RID.
Il costo è di soli 10 Euro e... più ne compri, più risparmi!

1 raccoglitore
€ 10,00
+ € 9,00 spese di spedizione e imballo

da 2 a 5 raccoglitori
€ 9,00 l'uno
+ € 12,00 spese di spedizione e imballo

da 6 a 10 raccoglitori
€ 8,50 l'uno
+ € 12,00 spese di spedizione e imballo

11 raccoglitori e oltre
€ 8,00 l'uno
+ € 18,00 spese di spedizione e imballo

Le spese di spedizione e imballo sopra indicate sono relative a spedizioni in Italia e non in contrassegno.
Eventuale contrassegno prevede una maggiorazione di € 3,00.
Le spedizioni all'estero sono effettuabili solo previo pagamento dell'ammontare totale.
Per eventuali informazioni: Tel. 0185/30.86.06 – ordini@rid.it.

... e se, mentre riponi la tua collezione nei nuovi raccoglitori, ti accorgi di qualche numero mancante, approfitta di questa fantastica offerta per l'acquisto degli arretrati

ARRETRATI	ITALIA	EUROPA	RESTO DEL MONDO
1 copia	€ 12,00	€ 16,00	€ 20,00
da 2 a 3 copie	€ 11,00 cad.	€ 15,00 cad.	€ 19,00 cad.
da 4 a 6 copie	€ 9,50 cad.	€ 14,00 cad.	€ 18,00 cad.
7 copie e oltre	€ 9,00 cad.	€ 13,00 cad.	€ 17,00 cad.

I costi degli arretrati sono comprensivi delle spese di spedizione e imballo.
Per il territorio nazionale è possibile, applicando una maggiorazione di € 10,00, ricevere le copie arretrate in contrassegno, pagando direttamente alla consegna del pacco.

E' possibile effettuare qualsiasi ordine direttamente online collegandosi al nostro sito www.rid.it oppure scrivendo a ordini@rid.it

Ritagliare il coupon ed inviare a: GIORNALISTICA RIVIERA SC, Via Martiri della Liberazione, 79/3, 16043 Chiavari (GE), Tel. 0185/308606, Fax 309063

Nome e Cognome _____ Via/Piazza _____ n._____

Città _____ Prov._____ C.A.P. _____

Desidero ricevere n. _____ raccoglitori per un totale di € _____ più € _____ per contributo spese di spedizione e imballo. Richiedo inoltre i seguenti numeri arretrati di RID _____

_____ per un totale, come da offerta, di € _____

- ☐ Allego assegno intestato a Giornalistica Riviera sc (solo per l'Italia)
- ☐ Allego bollettino di versamento su c.c.p. n. 16031163 (solo per l'Italia)
- ☐ Allego contabile bonifico su c.c. intestato a Giornalistica Riviera sc, IBAN: IT12J0503431950000000002978
- ☐ Pagherò in contrassegno aggiungendo € _____ per contributo spese di spedizione e imballo (solo per l'Italia)
- ☐ Ho effettuato il pagamento tramite vaglia postale internazionale intestato a Giornalistica Riviera sc, Via Martiri della Liberazione 79/3, 16043 (solo per l'estero)

I dati da Lei forniti saranno trattati nel rispetto del Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR - Regolamento UE 2016/679).
Può prendere visione della nostra informativa all'indirizzo: http://www.rivistaitalianadifesa.it/informativa-privacy.pdf
Il documento contiene importanti informazioni su come RID raccoglie, utilizza e conserva i Suoi dati e su quali sono i Suoi diritti.
I Suoi dati non saranno diffusi a terzi e non verranno utilizzati per finalità diverse dall'invio di quanto ordinato

Firma _____

La Cina vara la prima LHD Type 075 da 40.000 t

Presso i cantieri China State Shipbuilding Corp (CSSC) di Hudong-Zhonghua/Shangai è stata varata la prima unità multiruolo d'assalto anfibio Type 075 della Marina Popolare cinese (PLAN). La nave, sviluppata e costruita interamente dalla CSSC, dovrebbe completare la fase di allestimento a Shangai nei prossimi 3/4 mesi, per poi effettuare le prime prove in mare a partire dalla primavera del 2020, sebbene non esistano conferme della PLAN al riguardo. Il progetto di un'unità portaelicotteri con capacità di assalto anfibio da 40.000 t è partito ufficialmente nel 2011, ma la costruzione della prima unità è avvenuta in tempi record (meno di un anno tra il taglio della prima lamiera ed il varo). Peraltro, una seconda LHD gemella risulta già in costruzione, mentre si vocifera di un'ulteriore nave di maggiori dimensioni (non è chiaro se si tratterà di una Type 075A/+, o di una nuova classe). Una volta operativa, la Type 075 andrà a rafforzare sensibilmente le capacità anfibie della Marina Cinese, attualmente basate unicamente su 5 LPD Type 071 classe YUZHAO (altre 3 sono in costruzione) da 25.000 t. In attesa di eventuali conferme ufficiali sulle specifiche, la LHD (ancora senza nome) dovrebbe dislocare tra le 36.000 e le 40.000 t a pieno carico ed essere in grado di ospitare 28/30 elicotteri (tra vecchi Z-8 da trasporto pesante, i loro successori Z-20 ed i più piccoli utility Z-9, numeri enormi rispetto agli appena 4 Z-8 imbarcabili sulle LPD Type 071), movimentabili con 4 elevatori che collegheranno il ponte di volo con l'hangar. La lunghezza dovrebbe attestarsi attorno ai 250 m, per circa 30 m di larghezza. Come dimensioni, quindi, si parla di una nave abbastanza simile alle WASP americane e al TRIESTE, mentre apparirebbe più grossa rispetto alle equivalenti australiane (classe CANBERRA da 27.500 t) e sudcoreane (classe DOKDO 18.800 t) o giapponesi (IZUMO da 27.000 t). La propulsione dovrebbe essere diesel con motori 16PC2-6B da 9.000 kw e l'armamento difensivo dovrebbe consistere in 2 sistemi per la difesa di punto CIWS H/PJ-11/Type 730 a 11 canne da 30 mm (uno dei 2 situato a babordo a mezza nave) e da una coppia di sistemi antiaerei a corto raggio HQ-10/FL-3000N (uno a mezza prora, davanti all'isola, l'altro poppiero). Per quanto riguarda il gruppo da sbarco, tenuto conto delle dimensioni vicine alla WASP – che può ospitare 1.650 Marines più mezzi blindati ed anfibi – e del fatto che le attuali LPD Type 071 della PLAN imbarcano un'aliquota che oscilla tra 600 e 800 soldati, le nuove LHD dovrebbero poter ospitare non meno di 1.100/1.200 Marines, più 6/8 hovercraft LCAC Type 726 YUYI alloggiabili nel bacino allagabile.

Andrea Mottola

Partono i lavori sulla prima AVANTE 2200 per l'Arabia Saudita

L'Arabia Saudita ha dato il via al primo atto concreto del Saudi Naval Expansion Program-2 (SNEP II), del valore complessivo stimato in 20 miliardi di dollari. Il 4 ottobre, infatti, con il taglio della prima lamiera nel cantiere spagnolo di Cadice, sono iniziati i lavori sulla capoclasse delle 5 corvette tipo AVANTE 2200, una variante delle unità già realizzate da Navantia per il Venezuela. Per il programma saudita la società iberica ha stretto una joint venture con Saudi Arabian Military Industries (SAMI). A settembre era stato firmato un primo contratto da 900 milioni di euro (la metà del valore dell'intero programma) per fornitura, installazione e integrazione dei sistemi. Le unità saranno costruite in Spagna, ma parte degli interventi successivi verrà effettuata in Arabia Saudita, il cui Governo punta a realizzare localmente entro il 2030 il 50% degli equipaggiamenti necessari alla Difesa. Le nuove unità saranno consegnate nel 2022-2023, e si presentano come grandi corvette lunghe quasi 100 m e con un dislocamento di 2.500 t, avanzata architettura stealth e una sofisticata panoplia di armi e sensori, comprendente cannone SUPER RAPIDO da 76/62 mm di Leonardo, 8 lanciatori per missili antinave HARPOON Block 2, un modulo a 16 celle per missili RIM-162 ESSM, radar multifunzionale, sonar, 2 impianti lanciasiluri trinati per l'ASW ed un elicottero, supportato da hangar e ponte di volo. Il rinnovamento della Marina Saudita passa infatti anche attraverso l'acquisizione, già avviata, di 14 elicotteri MH-60R SEAHAWK ottimizzati per la lotta antisom e controsuperficie (cui potrebbero aggiungersi 6 grandi velivoli da pattugliamento marittimo P-8A POSEIDON), oltre a decine di motovedette e 2 guardacoste da 60 m di costruzione tedesca e francese, e 4 fregate tipo Multi-Mission Surface Combatant Ships (MMSC), versione customizzata e più performante – e armata con cannoni Leonardo da 76/62 mm – delle LCS FREEDOM, mentre resta nel limbo il contratto per 3 Fast Attack Craft tipo COMBATTANTE FS56. Ricordiamo che la Marina Saudita ha l'esigenza di sostituire 4 fregate, 4 corvette e 9 FAC costruite nei primi anni '80, e in prospettiva, 2 rifornitori di squadra e 3 cacciamine di poco più recenti, senza contare le crescenti necessità logistiche, anfibie, e le vecchie ambizioni relative ai sottomarini.

Giuliano Da Fré

L'India ha ricevuto il primo RAFALE, ma le controversie sul programma restano

Con una cerimonia svoltasi presso lo stabilimento Dassault di Bordeaux-Mérignac, la Difesa indiana ha preso in consegna il primo dei 36 caccia RAFALE ordinati nel 2016. Il velivolo resterà in Francia fino a metà del prossimo anno per consentire la formazione dei primi istruttori indiani e verrà trasferito in India, assieme ad altri 3 esemplari, entro il mese di maggio. La cerimonia si è svolta alla presenza dei vertici della Difesa dei 2 Paesi. Le consegne dovrebbero essere completate entro l'estate del 2022. L'accordo tra India e Francia prevede anche il trasferimento di un robusto pacchetto di offset che sin dal primo momento ha dato adito a polemiche e controversie, escludendo il campione aeronautico locale HAL, ma non solo. Un ruolo centrale è svolto dalla joint venture Dassault Reliance Aerospace Limited, un soggetto creato da Reliance Infrastructure, con la quota di comando del 51%, e Dassault con il restante 49%. Reliance Infrastructure è una controllata dell'Anil Dhirubhai Ambani Group, gruppo di proprietà di Anil Ambani ed uno dei 2 rami - con attività che spaziano dalle telecomunicazioni, all'energia, passando per gli investimenti - in cui è stato diviso l'impero Reliance del magnate Dhirubhai Ambani alla sua morte avvenuta nel 2002. L'altro ramo è quello petrolchimico e della raffinazione controllato dal fratello di Anil, Mukesh. Ma, se quest'ultimo va alla grande con 60 miliardi di fatturato, il secondo negli ultimi anni ha subito un tracollo con le poche centinaia di milioni di dollari fatturati oggi. Tant'è, evidentemente Dassault si fida di Anil Ambani, e delle sue connessioni, e nell'ottobre 2017 è stato dato il via alla costruzione dello stabilimento di Dassault Reliance Aerospace Limited presso Mihan/Nagpur, nello stato dell'India Occidentale di Maharashtra. Al momento nel sito è stata avviata la produzione di una serie di componenti strutturali per i FALCON 2000, tra cui la sezione frontale di fusoliera che ospita il cockpit, come previsto dai summenzionati accordi di offset, ma l'obiettivo in prospettiva è arrivare all'assemblaggio completo del velivolo. Inutile dire che la joint venture, così come tutta l'operazione legata all'offset del RAFALE, che come abbiamo visto esclude il campione nazionale HAL, è diventata oggetto di battaglia politica tra il Partito del Congresso all'opposizione ed il Premier Modi ed è pure sotto inchiesta da parte della Corte Suprema indiana: troppe cose non tornano... Nello stesso complesso di Mihan/Nagpur dovrebbe essere in fase di completamento anche il sito della Thales Reliance Defence Systems (TRDS), la joint venture tra Thales (49%) e Reliance Naval and Engineering Limited (51%), ex Reliance Defence & Engineering Limited, un'altra delle industrie di Anil Ambani ed un altro soggetto che non naviga in buone acque. Anzi, nel 2018 Reliance Naval and Engineering Limited ha registrato un rosso di oltre 100 milioni di dollari. Secondo gli accordi in questo sito dovrebbero essere prodotti componenti elettroniche e sviluppate le competenze per la manutenzione di radar e sistemi di guerra elettronica. Fa specie però ricordare che la Reliance Naval and Engineering Limited è solo una piccola industria cantieristica specializzata in portarinfuse, navi per il supporto offshore, chiatte, ecc. Insomma, un altro dei misteri del controverso offset legato all'affare RAFALE/India. Il terzo pilastro di questo schema riguarda la creazione di uno stabilimento di Safran a Hyderabad, nello stato di Telangana, per la produzione di alcune parti del motore LEAP di CFM International, la joint venture tra Safran e GE Aviation, per la propulsione dei narrow body A320neo e Boeing 737 MAX. A regime, l'impianto dovrebbe occupare 300 addetti e "sfornare" 15.000 componenti l'anno.

Pietro Batacchi

Altri 3 ATR-72 MP per la Guardia di Finanza

Leonardo ha firmato con la Guardia di Finanza un contratto del valore di oltre 150 milioni di euro per la fornitura di altri 3 ATR 72MP e dei relativi servizi di supporto tecnico-logistico. Il contratto completa l'acquisizione di 4 velivoli, avviata con un primo ordine formalizzato a luglio 2018, nell'ambito dell'aggiudicazione di un bando di gara europeo. Il primo velivolo sarà consegnato entro la fine del 2019 mentre l'intera fornitura sarà completata nel 2022.

L'ATR 72MP sarà integrato nel dispositivo aeronavale della Guardia di Finanza, nell'ambito dei molteplici ruoli assegnati al Corpo dall'assetto normativo vigente. Per soddisfare i requisiti della GdF e supportarne le specifiche attività di sorveglianza, sul velivolo sono state installate per la prima volta peculiari funzionalità di ultimissima generazione. L'ATR-72MP opererà in seno al Corpo per missioni di pattugliamento aeromarittimo e ricerca, utilizzando i sensori di bordo per individuare ed identificare, anche in maniera discreta, obiettivi sensibili, monitorarne i comportamenti, acquisire fonti di prova, guidare l'intervento di unità navali e di pattuglie a terra.

Da Bell ecco 360 INVICTUS, la proposta per la gara FARA

Bell Textron ha presentato il rendering della propria proposta riguardante il futuro elicottero da scout armato a pilotaggio tradizionale - ma con opzione per utilizzo unmanned - che verrà acquisito dallo US Army nell'ambito della gara FARA (Future Attack Reconnaissance Aircraft), per la sostituzione dei già ritirati OH-58D KIOWA WARRIOR. Il design dell'apparecchio, denominato 360 INVICTUS, appare maggiormente tradizionale rispetto a quello dei concorrenti e fortemente ispirato al progetto di elicottero stealth Boeing/Sikorsky RAH-66 COMANCHE risalente agli anni '80 e mai entrato in servizio (seppur un suo stretto parente fosse stato impiegato nel raid di Abbotabad che portò alla cattura di Bin Laden nel 2011...). Con il COMANCHE, l'INVICTUS condivide la scelta di adottare un rotore principale singolo a 4 pale (derivato da quello pentapala presente sull'utility medio-pesante civile 525 RELENTLESS), un rotore anticoppia integrato nella struttura del trave di coda, tipo fenestron, e leggermente inclinato, le dimensioni (adatte al trasporto all'interno di un C-17 GLOBEMASTER III), il carrello totalmente retrattile e, in generale, le linee della fusoliera. L'elicottero avrà un armamento principale costituito da un cannone da 20 mm (che sarà il General Dynamics XM-915 già selezionato dall'Esercito Americano) posizionato sotto al muso, razzi (guidati e non), missili HELLFIRE e futuri ordigni adatti al combattimento in ambienti urbani montabili su lanciatori integrati presenti in 2 piccole baie laterali (altra comunanza col COMANCHE) poste sotto ciascuna delle semiali, anch'esse equipaggiabili con piloni subalari per il trasporto di payload supplementare. Peraltro, tali semiali dovrebbero garantire circa il 50% della portanza necessaria durante la velocità di crociera, il che permetterebbe al rotore di dedicare maggior potenza alla spinta dell'apparecchio. Secondo l'azienda, la macchina avrà elevate prestazioni in termini di velocità – con un singolo motore a turbina General Electric T901 in grado di garantire oltre 185 nodi di spinta massima, ma incrementabile grazie alla presenza di una power unit supplementare attivabile all'occorrenza - autonomia pari a 135 miglia e capacità di permanenza sull'obiettivo di 90 minuti, manovrabilità con un diametro totale inferiore ai 12,2 m, come stabilito dai requisiti FARA, in modo da essere facilmente impiegabile tra gli edifici presenti in scenari urbani. Sempre restando alla manovrabilità, essa sarà agevolata anche dalla presenza di uno stabilizzatore orizzontale, collocato alle radici del trave di coda, con controlli fly-by-wire per il corretto "trimmaggio" dell'assetto di volo. I sistemi avionici (computer di volo, controlli digitali fly-by-wire, suite software, ecc) verranno prodotti in cooperazione con la Collins Aerospace e saranno caratterizzati da un'architettura altamente aperta e modulare in modo da renderne agevole l'update. Secondo i programmi, il primo volo del 360 INVICTUS, che attualmente risulta ancora in fase di design preliminare, dovrebbe avvenire nell'autunno del 2022, chiaramente in caso di approvazione del progetto da parte dello US Army e dei relativi finanziamenti. Nella gara FARA, segmento della più ampia iniziativa Future Vertical Lift, il progetto della Bell dovrà vedersela con le rispettive proposte di AVX Aircraft/L3Harris Technologies, Boeing, Karem Aircraft e Sikorsky, principale concorrente della Bell con il suo RAIDER-X. La prima "scrematura" avverrà nel 2020, con la scelta di 2 progetti e la produzione dei rispettivi prototipi da utilizzare nella campagna di valutazione e test che avverrà nel 2023, 5 anni prima delle previste consegne allo US Army.

Andrea Mottola

P1HH, via al programma "dual use"

Tra i decreti di approvazione per programmi di acquisizione inviati di recente al Parlamento, c'è pure l'UAV tipo MALE P1HH, che rientra nell'ambito del piano di salvataggio di Piaggio Aerospace concordato tra Governo, sindacati e azienda. La relativa scheda di approfondimento ci consente di acquisire ulteriori dettagli. Il programma ha un valore di 160 milioni di euro, distribuiti tra il 2019 ed il 2026, e prevede la certificazione del sistema e l'acquisizione di 2 velivoli unitamente ad una Grund Station. Ricordiamo che si tratta di velivoli già prodotti per gli EAU, ma che adesso verranno utilizzati come test bed per la valutazione di una serie di tecnologie e apparati e per il consolidamento di un know how da spendere poi nell'ambito del progetto EUROMALE. I velivoli, che saranno gestiti dall'Aeronautica Militare, verranno messi a disposizione di quei Dicasteri ed Agenzie che vorranno avvalersi dei relativi servizi per una pluralità di compiti: supporto in caso di calamità naturali, monitoraggio ambientale, contrasto ai traffici illeciti in mare, ecc.

B-21, dove e quando

L'USAF ha formalmente annunciato che il nuovo bombardiere strategico B-21 RAIDER verrà prodotto presso lo stabilimento Northrop Grumman di Palmdale, California, lo stesso dove è stato realizzato il B-2 SPIRIT. In aggiunta, il 420th Flight Test Squadron della Edwards Air Force Base, California, sarà riattivato per supportare i test sul velivolo, come accaduto sempre con il B-2. Per quanto riguarda il programma, questo sta rispettando la calendarizzazione ed il primo esemplare per i test è in fase di costruzione a Palmdale, con il primo volo entro la fine del 2021. Uno sviluppo così rapido, considerando la complessità di un programma del genere, fa pensare che Northrop Grumman, così come le altre aziende battute nella competizione, abbiano svolto un bel pò di attività, finanziata grazie ai programmi covert del Pentagono e fondi interni, con dimostratori. Non sarebbe una novità per programmi di tale natura. Tornando al RAIDER, una volta in servizio, il velivolo verrà rischierato presso le basi di Ellsworth, South Dakota, Whiteman, Missouri, e Dyess, Texas.

Nuovi missili e nuovi velivoli alla parata del 1º ottobre in Cina

Il sistema ipersonico DF-17 sfila alla parata.

Lo scorso 1º ottobre la Cina ha celebrato il 70º anniversario della nascita della Repubblica Popolare con una grande parata militare svoltasi su piazza Tienanmen, a Pechino. Nell'occasione hanno sfilato diversi nuovi sistemi d'arma che l'industria locale ha realizzato negli ultimi tempi. Tra questi, il missile intercontinentale pesante tristadio a propellente solido DF-41, accreditato di una gittata di ben 12.000 km e dotato di un numero massimo di 10 testate di rientro, ed il sistema ipersonico DF-17. Quest'ultimo si compone di un vettore balistico a medio raggio e di una testata planante ipersonica, nota per ora come DF-ZF e capace di volare tra Mach 5 e Mach 10. Nel novembre del 2017 la Cina aveva completato con successo i primi 2 lanci con il DF-17 equipaggiato con il glider ipersonico DZ-ZF ed il sistema dovrebbe diventare operativo il prossimo anno. Un'altra novità è stata il missile da crociera a lungo raggio alto-supersonico/ipersonico DF-100/CJ-100 che è sfilato abbinato ad un veicolo dotato di una rampa con 2 grossi tubi di lancio. Di quest'ultimo sistema per il momento non si sa altro, e le uniche informazioni sono quelle fornite dalla TV cinese. Molto importante anche la presenza del drone supersonico WZ-8 da penetrazione e ricognizione. Il velivolo è caratterizzato da una configurazione aerodinamica a bassa riflettività con una cellula molto affilata ed un'ala a delta a forte freccia. Alle estremità ci sono 2 superfici verticali di controllo ripiegabili per favorire il trasporto da bombardieri e aerei cargo, come testimoniano peraltro anche i 2 "agganci " sul dorso della cellula. Questa circostanza suggerirebbe pertanto l'impiego del drone come gregario nell'ambito di formazioni aeree più complesse secondo un concetto che si sta già abbondantemente affermando anche in Occidente. Tuttavia ad uno sguardo più attento emergono alcuni particolari che ci portano a credere che potrebbe trattarsi di un "bel" caso di deception.

Il velivolo, infatti, si presentava senza prese d'aria e con 2 evidenti scarichi da motore a razzo. Potrebbe, dunque, trattarsi di una grossa arma accelerata in una prima fase da motori a razzo e successivamente planante, un glide-boost insomma, se non fosse però per il carrello retrattile ripreso in altre immagini del velivolo che farebbe invece pensare ad un qualcosa di non spendibile e riutilizzabile. Insomma, tutto molto opaco e contraddittorio, con un grande interrogativo su cosa sia veramente il WZ-8. Relativamente più concreto è apparso invece il GJ-11. Si tratta in questo caso di un UCAV ad ala volante con una configurazione aerodinamica complessiva volta a ridurne la segnatura. L'ala ha il classico profilo spezzato, ma presenta una fortissima freccia, ed è ben raccordata alla fusoliera. Gli scarichi sono ben affogati nella cellula, e la presa d'aria è collocata dorsalmente appena sopra il muso. Evidentemente l'obbiettivo dei progettisti cinesi è esaltare il più possibile le capacità del velivolo di penetrazione delle difese aeree avversarie.

Il misterioso drone WZ-8.

Primo volo per l'UAV MQ-25 STINGRAY della Boeing

L'UAV cisterna (con capacità d'attacco secondaria) Boeing MQ-25 STINGRAY ha effettuato il primo volo dall'aeroporto MidAmerica di Mascoutah, Illinois. Il test ha avuto una durata di 2 ore ed è stato controllato dai piloti collaudatori di Boeing. L'obbiettivo era condurre una prima valutazione sulle modalità di rullaggio e decollo e sulle funzioni basiche di volo.

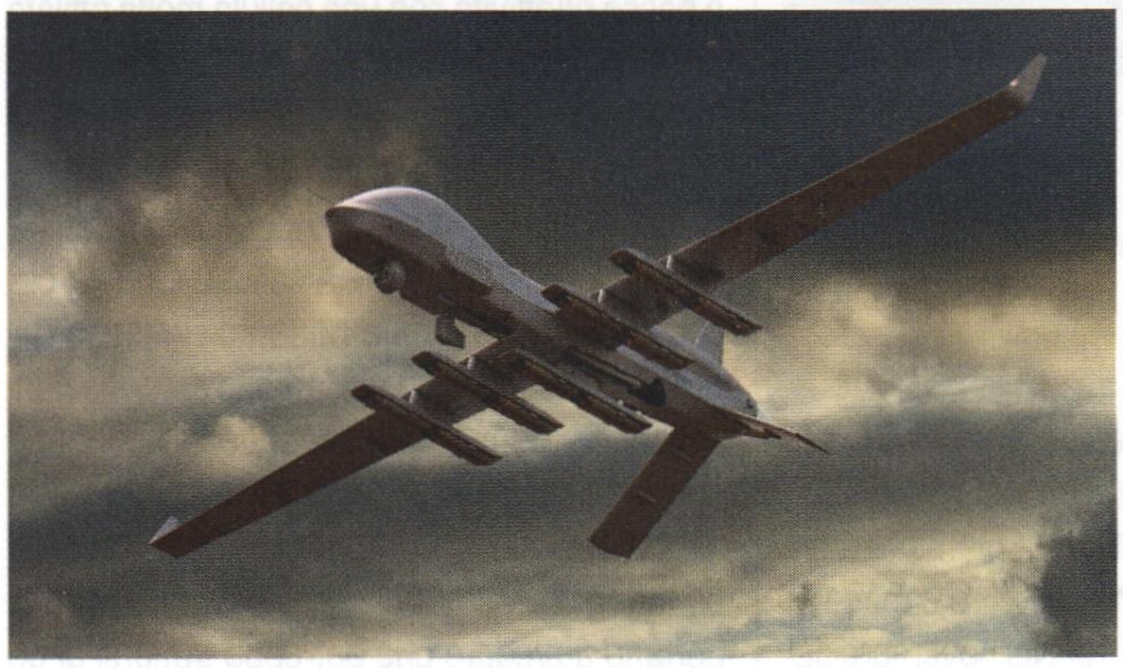
Lo STINGRAY opererà come noto dalla portaerei americane per rifornire in volo SUPER HORNET, GROWLER ed F-35C ed estenderne di conseguenza l'autonomia. Quest'ultimo è sempre stato del resto un problema dei velivoli imbarcati che devono ricorrere o alle aerocisterne dell'USAF o alle pratiche di "buddy-buddy". Ad agosto 2018 Boeing aveva ottenuto un contratto da 805 milioni di dollari per produrre i primi 4 prototipi con i quali condurre una campagna di test con l'obbiettivo di arrivare al primo volo nel 2021 e ad una capacità operativa iniziale nel 2024. Nel test è stato impiegato un velivolo sperimentale aziendale (T1) che verrà ampiamente collaudato per trasferirne poi le conoscenze acquisite nella costruzione dei primi 4 prototipi. Il T1 è una versione modificata del dimostratore di UCAV che Boeing aveva sviluppato inizialmente per il programma dell'US Navy Unmanned Carrier Launched Airborne Surveillance and Strike (UCLASS), da cui poi come è noto è derivato lo STINGRAY con requisiti e compiti diversi, laddove l'UCLASS avrebbe dovuto essere un velivolo non pilotato da bombardamento puro. Al momento l'US Navy ha pianificato l'acquisizione di 72 MQ-25 ad un costo complessivo di 13 miliardi di dollari.

FL

Una bomba planante per l'UAV MQ-1C GRAY EAGLE

Lo United States Army Special Operations Aviation Command (ARSOAC), insieme allo United States Special Operations Command (USSOCOM), ha effettuato una serie di test della bomba planante Dynetics GBU-69/B (nell'immagine, a destra) Small Glide Munitions (SGMs) da un UAV tipo MALE MQ-1C GRAY EAGLE Extended Range (GE-ER, nella foto, a sinistra). La campagna è stata svolta presso la US Naval Air Weapons Station China Lake ed ha rappresentato la prima volta che l'ordigno è stato rilasciato da un velivolo non pilotato. La GBU-69/B SGM ha un peso di 27,2 kg, un diametro di 11,4 cm ed un'apertura alare di 71,1 cm. Il sistema di guida combina un ricevitore GPS con modulo anti-spoofing ed un seeker SAL (Semi Active Laser) ad apertura distribuita derivato da quello del razzo guidato BAE Systems APKWS. L'arma è dotata di una testata da 16,3 kg, capace di detonate sia ad impatto sia in modalità "air-burst", di un kit aerodinamico comprendente delle alette ripiegabili collocate a metà della cellula e 3 superfici di controllo "a griglia" in coda. Della GBU-69/B SGM esiste pure una variante equipaggiata con un datalink a 2 vie fornito da Raytheon.

AL



Primo contratto in vista per il BLACK EAGLE 50

Specializzata nella produzione di velivoli non pilotati a decollo verticale, l'israeliana Steadicopter ha sviluppato negli scorsi anni diversi aeromobili, e lo scorso anno ha presentato il proprio BLACK EAGLE 50. Nell'ultimo anno il sistema è stato oggetto di un'intensa campagna di prove da parte delle Israel Defence Forces, che hanno portato a ulteriori modifiche di dettaglio, e secondo i dirigenti della società il primo contratto dovrebbe ormai essere prossimo. Da notare come Steadicopter, la cui sede si trova 25 km a sud-est di Haifa, produca in proprio gran parte delle componenti dell'aeromobile, da quelle meccaniche ed elettriche, al sistema di navigazione, al software della stazione di controllo a terra. Un'eccezione è rappresentata dal motore bicilindrico a 2 tempi, che è un MVVS 116 di origine ceca, che eroga 11 hp per un peso di soli 3,1 kg. Tuttavia Stadicopter ha modificato anche questo, trasformandone il sistema di raffreddamento originario ad aria in un sistema ad acqua, più adatto a operare nelle alte temperature tipiche dello scenario operativo israeliano (la temperatura massima dichiarata è 45°C). Il BLACK EAGLE 50 è dotato di rotore bipala del diametro di 2,16 m che consente all'aeromobile, con peso al decollo di 35 kg, 5 kg dei quali rappresentati dal carico utile, di raggiungere una velocità massima di 70 nodi, quella di crociera è di 45 nodi, con tangenza operativa di 10.000 piedi e autonomia di 4 ore (3 ore in hovering). Una delle caratteristiche salienti dell'UAS è la capacità di volare in assenza di segnale GPS, grazie a un algoritmo, che sfrutta i dati del sistema inerziale per fornire una navigazione di estrema precisione, sviluppato nel corso dell'ultimo anno. Il BLACK EAGLE 50 dispone di sistemi di decollo, atterraggio, hovering e volo automatici, ed è in grado di orbitare autonomamente attorno all'obiettivo dopo averlo identificato. Uno degli obiettivi della società era assicurare un sostegno logistico estremamente agile, e secondo la società questo è pari a quello di un UAS ad ala fissa di piccole dimensioni. Steadicopter propone il suo sistema non pilotato sia per operazioni terrestre sia navali, e a questo riguardo ha stretto un accordo con Israel Shipyards, società del gruppo SK, che propone il Black Eagle 50 insieme ai propri pattugliatori d'altura OPV 62, dotati di ponte di volo in grado di accogliere elicotteri leggeri.

Paolo Valpolini

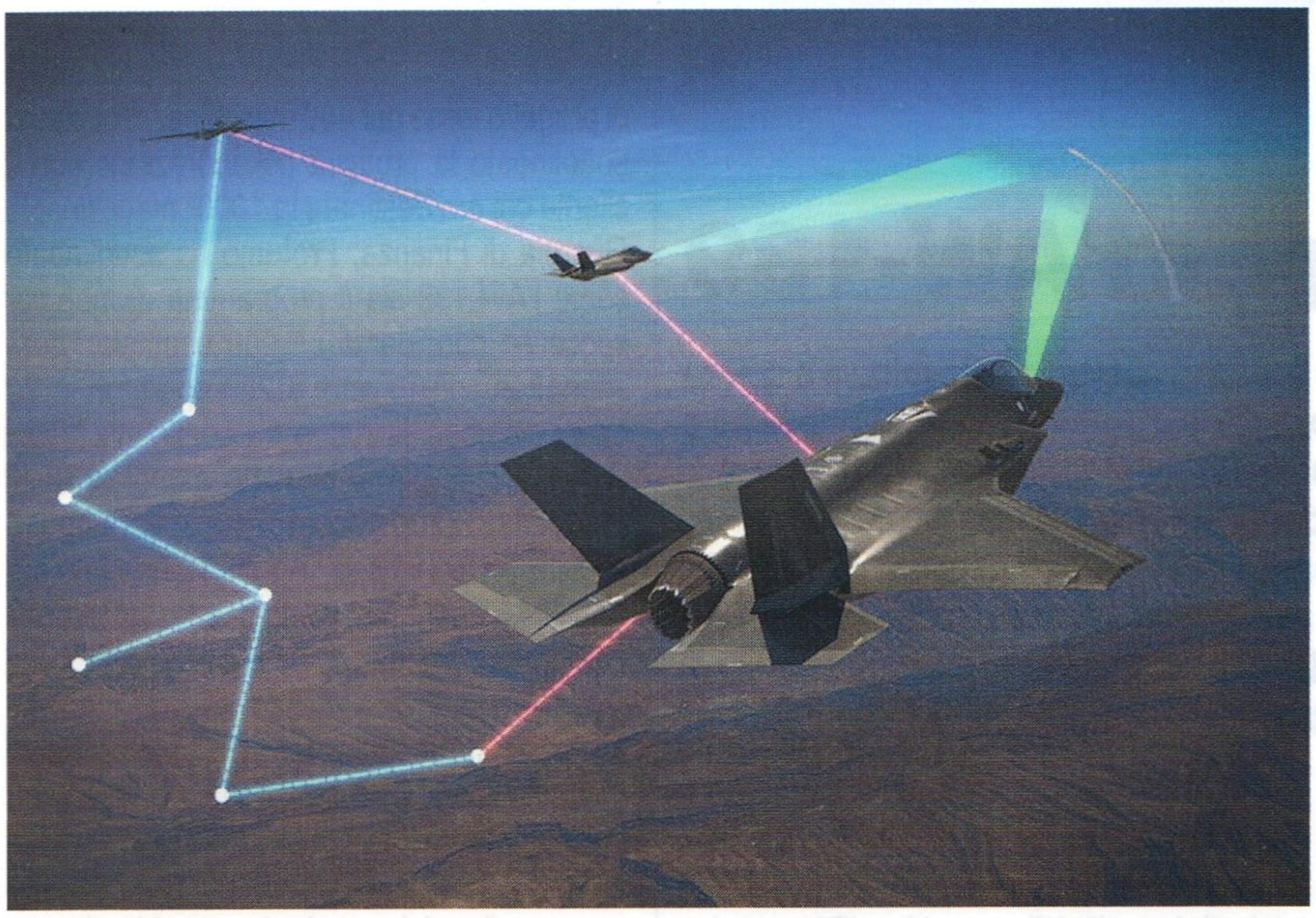
La protezione degli SHADOW

Leonardo e Thales, insieme al Ministero della Difesa del Regno Unito, realizzeranno un sistema integrato di protezione elettronica (DAS - Defensive Aids System) destinato ai velivoli ISTAR (Intelligence, Suriveillance, Target Acquisition and Reconaissance) SHADOW R-1 della RAF (designazione britannica del Beechcraft KING AIR 350 CER). L'equipaggiamento si compone di sistema di allerta ELIX-IR (di Thales), di DAS CONTOLLER (di Leonardo), di sistema DIRCM (Directed Infra-Red Counter Measure) MIYSIS (di Leonardo) e di sistema di lancio di contromisure VICON (di Thales).
Il sistema sarà integrato a bordo degli 8 velivoli da sorveglianza e raccolta informazioni SHADOW R-1 a cura di Raytheon UK, mentre la capacità operativa iniziale dovrebbe essere raggiunta nei primi mesi del 2021.

CRH: via alla produzione a basso rateo

Sikorsky ha avviato la produzione a basso rateo del nuovo elicottero dell'USAF per le operazioni CSAR Sikorsky HH-60W Combat Rescue Helicopter (CRH). Il via libera è stato dato dopo che i primi 4 aerei strumentati hanno superato una rigorosa campagna di test presso il Sikorsky Development Flight Center di West Palm Beach, Florida. La campagna è stata condotta in maniera congiunta dall'azienda e dall'USAF che, dopo 70 ore di volo in cui l'inviluppo di volo della macchina è stato progressivamente ampliato, ha dato la luce verde per l'avvio della produzione a basso rateo, certificando così l'affidabilità delle modifiche presenti su questa ennesima evoluzione del venerabile BLACK HAWK. L'USAF prevede di acquisire un totale di 113 elicotteri per rimpiazzare gli HH-60G PAVE HAWK attualmente in servizio.

L'F-35 come sensore anti-balistico, ecco il Project RIOT



La Missile Defense Agency statunitense, in collaborazione con USAF e con gli Skunk Works di Lockheed Martin, ha portato a termine una dimostrazione che ha visto l'F-35 fungere da sensore d'allarme anti-balistico volante.
Nel test, denominato Project RIOT, l'F-35 ha usato i suoi sensori per individuare il lancio di un missile a lungo raggio ostile, prima di trasmettere l'informazione ad un velivolo da ricognizione ad altissima quota U-2 e ad una stazione di controllo terrestre pensata per operazioni Multi Domain.
Il Project RIOT ha permesso agli Skunk Works e all'Air Force Life Cycle Management Center di Hanscom Air Force Base, nel Massachusetts, di dimostrare che, attraverso l'uso di standard comuni hardware e software, è possibile introdurre in servizio nuove capacità operative in tempi molto ridotti. In meno di 4 mesi, il progetto ha dimostrato il potenziale dell'F-35 come sensore volante da allarme anti-balistico ed ha aperto nuovi collegamenti dati fra piattaforme di vecchia e nuova generazione. L'U-2, che pure nel recente passato era stato ad un passo dal ritiro dal servizio attivo, ha confermato di essere una macchina flessibile che, grazie alle significative capacità di carico, può adattarsi a nuovi ruoli, in questo caso come snodo di comunicazione capace di mettere in comunicazione, oltre l'orizzonte, un F-35 e una stazione di comando a terra (Multi Domain Ground Station). Il Project RIOT ha fatto uso dell'Universal Command and Control Interface dell'USAF e di sistemi di missione di tipo aperto per limitare i tempi e i costi di sviluppo. Questo non è il primo caso di uso di F-35 come sensore remoto in favore di sistemi di difesa aerea e anti-missile integrati: in test precedenti, l'F-35 aveva già dimostrato di poter guidare i missili antiaerei STANDARD dell'US Navy verso missili nemici in arrivo, ben oltre l'orizzonte radar delle navi. Nel 2016 il velivolo è stato capace di comunicare con il sistema AEGIS di caccia e incrociatori statunitensi e fornire i dati bersaglio per un missile SM-6. Questa capacità è parte del Naval Integrated Fire Control-Counter Air concept (NIFC-CA), il nuovo sistema della Marina pensato per mettere in comunicazione armi e sensori diversi per far fronte ad attacchi di saturazione. Nei mesi scorsi, un F-35 ha svolto lo stesso ruolo a favore di una batteria di missili PATRIOT dell'US Army, fornendo informazioni tramite un "adattatore" che consente al velivolo di comunicare con il nuovo Integrated Air and Missile Defense (IAMD) Battle Command System (IBCS), un complesso network di comando e controllo per la difesa aerea sviluppato da Northrop Grumman per l'esercito USA e già adottato anche dalla Polonia. Sul finire del 2018, un F-35B dell'USMC aveva inoltre fornito le coordinate del bersaglio a favore di un lanciarazzi multiplo M-142 HIMARS che lo aveva poi colpito con un razzo GMLRS. Queste attività puntano a sfruttare tutte le eccezionali capacità dell'F-35 di acquisire informazioni volando in profondità in territorio nemico. La possibilità di operare come un vero team, con sistemi d'arma un tempo separati e "indipendenti", ora in grado di comunicare e di avvalersi dei sensori e della consapevolezza situazionale dell'F-35, è un aspetto cruciale della 5ª Generazione e la vera fondazione del concetto di operazioni Multi Domain.

Gabrele Molinelli

Canada, riparte l'acquisizione del nuovo caccia

In una nuova puntata della "querelle" riguardante la scelta del nuovo caccia, il 23 luglio il Canada ha ufficialmente inviato una RFP (Request For Proposal) per il requisito riguardante 88 nuovi caccia multiruolo che andranno a sostituire la flotta di 85 CF-188A/B HORNET (nella foto) che rappresentano la spina dorsale della Royal Canadian Air Force, assieme ai 25 F/A-18A/B ex australiani, 2 dei quali consegnati a gennaio 2019. Dalla gara si è già chiamata fuori Airbus con l'Eurofighter ed anche Saab sembra essere non troppo convinta di partecipare, mentre la Dassault si era già tirata fuori dalla competizione lo scorso novembre. La partita, dunque, dovrebbe giocarsi tra Boeing con il SUPER HORNET e Lockheed Martin con l'F-35A. Le richieste canadesi sono decisamente rigide. Oltre alle caratteristiche tecniche dei velivoli, che avranno un peso del 60% nella decisione finale, il Governo prenderà in considerazione altri 2 criteri: i costi (peso 20% nella scelta) ed i benefici economici che scaturiranno dall'acquisizione (altro 20%). Riguardo a quest'ultimo aspetto, alle aziende partecipanti verrà richiesto di presentare un piano i cui ritorni industriali per l'economia nazionale in termini di quote lavorative eguaglino il valore corrispettivo dell'offerta proposta, con l'assegnazione di "punti bonus" per quelle che forniranno garanzie contrattuali in tal senso. Tali richieste metterebbero in situazione di svantaggio l'F-35A (il cui procurement diretto per 65 apparecchi a 9 miliardi di dollari era stato annullato nel 2015), anche se Lockheed Martin sostiene che il ruolo iniziale del Canada come partner di terzo livello del programma JSF avrebbe già garantito alle aziende del Paese circa 1,5 miliardi di dollari di contratti dall'avvio del programma (1997). D'altro canto, Boeing - avvantaggiata dall'esperienza canadese sugli HORNET - teme comunque la forza di Lockheed Martin e del "sistema F-35". Secondo il crono-programma stabilito da Ottawa, il contratto - del valore di 15 miliardi di dollari - dovrebbe essere siglato nei primi mesi del 2022, in modo da riuscire a garantire il raggiungimento della capacità operativa iniziale dei nuovi aerei nella prima metà del 2025.

Paolo Valpolini

Quota 1.000 per l'AW-139

"L'idea di sviluppare l'AW-139 è stata una scelta di coraggio, che mirava a creare un prodotto che potesse eccellere in tutto, e parte di quest'ultima affermazione è vera," ha affermato Gian Piero Cutillo, Capo della Divisione Elicotteri di Leonardo, in occasione della cerimonia di consegna del 1.000º esemplare della macchina - un elicottero giallo e verde destinato alla Guardia di Finanza (nella foto a sinistra) - svoltasi a Vergiate il 20 settembre. "In 15 anni il prodotto è cresciuto tantissimo, allo scopo di incontrare le aspettative dei clienti, e insieme al prodotto sono cresciuti anche i servizi e il sillabo addestrativo destinato ai piloti, agli equipaggi ed ai tecnici," ha proseguito Cutillo.

Crescita anticipata da Roberto Garavaglia, VP Strategia e Innovazione di Leonardo Elicotteri, nel briefing tecnico che ha preceduto la cerimonia. "Quando alla fine degli anni '90 abbiamo studiato il business case non avevamo certo previsto di arrivare a 1.000 macchine," ha sottolineato, ricordando il progettista dell'aeromobile, Tino Pancotti, scomparso nell'agosto 2016. "Si tratta di una macchina dalle dimensioni perfette in termini di peso, cabina e capacità," ha sottolineato Garavaglia ricordando l'evoluzione dell'AW-139, dal cockpit con 3 display a quello attuale con 4 display e la possibilità di un quinto al centro, alla crescita del peso massimo al decollo: da 6 t del prototipo si è passati a 6,4 t delle prime macchine consegnate, crescita mirata al mercato dell'Oil & Gas, quindi a 6,8 t per incrementare il raggio d'azione, con un aumento della riserva di potenza e della portanza. Infine nel 2015 si è arrivati a 7 t, con un compromesso fra potenza e raggio d'azione, quest'ultimo fattore chiave ottenuto anche grazie alle generose dimensioni del serbatoio, contenente 1.700 kg di carburante a fronte di un consumo di 400 litri/ora.

In ambito militare l'AW-139 è in servizio in Irlanda, Qatar, Emirati Arabi Uniti, Italia, ecc., e a fine anno dovrebbe volare il primo degli MH-139 per l'USAF, programma per il quale il capocommessa è Boeing. Complessivamente il 20% degli AW-139 fa riferimento a questo mercato e il 12% a quello paramilitare, per un totale di circa 1/3 delle macchine. "Ritengo che l'AW-139 possa avere un brillante futuro nel settore militare, e l'interesse per una macchina di queste dimensioni e pesi sta crescendo," conferma Garavaglia sottolineando come il contratto per l'USAF sia un biglietto da visita importante. Ritornando alla cerimonia, Gian Piero Cutillo ha anche ricordato come "l'AW-139 è stato il primo elicottero di una nuova famiglia, che include il più grande AW-189 e il più piccolo AW-169". A proposito di quest'ultimo, al termine della cerimonia il Capo di Leonardo Elicotteri ha annunciato la certificazione della versione AW-169M da parte di Armaereo. Il Documento Programmatico Pluriennale 2019-2021 della Difesa riporta un finanziamento iniziale di 382 milioni sul totale di 2,2 miliardi richiesti per il lancio del programma che vede l'Esercito quale principale utilizzatore; è prevista l'acquisizione di 2 macchine in versione base per l'addestramento oltre a 2 anni di supporto logistico integrato, l'addestramento per equipaggi di volo e tecnici, e lo sviluppo di una versione "multiruolo avanzata" valutato 45 milioni di euro.

Dopo l'intervento del Presidente della Regione Lombardia Attilio Fontana, che ha sottolineato l'importanza di realtà come Leonardo Elicotteri nella regione, è toccato all'Amministratore Delegato di Leonardo Alessandro Profumo prendere la parola, ricordando come "l'obiettivo di progetto fosse per 400 macchine." Dopo aver sottolineato la proficua collaborazione con il cliente cui era destinata la 1000ª macchina, la Guardia di Finanza, Profumo ha sottolineato come l'AW-139 sia il programma di maggior successo considerati i 1.000 esemplari consegnati in soli 15 anni a 280 operatori in 70 paesi distribuiti in tutti e 5 i continenti. "Oggi abbiamo il 25% del mercato mondiale degli elicotteri bimotori, l'AW-139 ha superato i 2,5 milioni di ore di volo, oltre 1,5 milioni volate negli ultimi 5 anni," ha aggiunto, a testimonianza dell'incremento del numero di macchine nel recente passato.

Il Comandante Generale della Guardia di Finanza, Gen. C.A. Giuseppe Zafarana, ha evidenziato che la conclusione dell'acquisizione dei 12 AW-139 previsti è avvenuta con un anno di anticipo e che le macchine hanno comportato un salto di qualità nella flotta del Corpo, del quale Leonardo è partner tecnologico. Stefano Buffagni, Sottosegretario di Stato al Ministero dello Sviluppo Economico, ha rimarcato il "valore importante di un'azienda come Leonardo per la nazione," dichiarando poi che il Governo è a disposizione per capire come compiere insieme i passi futuri.

Gian Piero Cutillo ha quindi chiamato sul palco gli artefici della storia dell'AW-139; assente l'Ing. Amedeo Caporaletti, erano invece presenti l'Ing. Giuseppe Orsi, l'Ing. Bruno Spagnolini e l'Ing. Daniele Romiti, accolti da un lungo applauso, che ha generato non poca commozione fra coloro che hanno vissuto gli ultimi 20 anni nell'azienda di Cascina Costa. Presente anche il Sottosegretario alla Difesa Angelo Tofalo. Al termine della cerimonia è toccato al festeggiato, l'AW-139, far vedere dal vivo le proprie qualità, affiancato dall'altro gioiello di casa Leonardo, il convertiplano AW-609 (nella foto a destra). La storia dell'AW-139 è però ben lungi dal dirsi conclusa: gli ordini hanno già superato quota 1.100, e Leonardo Elicotteri conta di superare traguardi ancora più sfidanti nel corso dei prossimi anni.

© Riproduzione riservata

a cura di Marco Di Liddo

Le 7 vite di al-Shabaab

Il 30 settembre scorso, Harakat al-Shabaab al-Mujaheddin (Movimento dei Giovani Combattenti) ha compiuto un duplice attentato contro obiettivi militari stranieri sul territorio somalo.

Il primo attacco, perpetrato mediante autobomba, ha colpito un convoglio della missione EUTM (European Union Training Mission) Somalia sulla strada Jaale Siyaad, arteria stradale che collega l'aeroporto internazionale Aden Adde di Mogadiscio alla città di Afgoye, all'interno del quartiere sud-occidentale di Dagmada Wada Jir. Il convoglio era formato da militari italiani e somali diretti verso il Ministero della Difesa al termine di un'attività addestrativa. Il secondo attacco, ben più complesso, ha colpito la base statunitense di Baledogle, situata a circa 140 km dalla capitale Mogadiscio. Baledogle, infrastruttura sovietica costruita durante l'epoca della dittatura di Siad Barre, oggi è utilizzata per un ampio ventaglio di attività, tra le quali l'addestramento delle Forze Armate somale, il comando e controllo delle attività delle Forze Speciali statunitensi in Somalia e la conduzione delle operazioni aeree tramite l'utilizzo di droni. I miliziani di al-Shabaab, secondo una tattica ormai consolidata, hanno utilizzato un'autobomba per cercare di forzare l'ingresso della base e, successivamente, hanno lanciato l'assalto a piedi, venendo facilmente respinti.

Nel complesso, i 2 attentati non hanno provocato vittime, anche se dimostrano, per l'ennesima volta nella storia recente della Somalia, come al-Shabaab sia ben lungi dall'essere sconfitto e, anzi, continui a mantenere un'elevata capacità operativa ed un ampio bacino di consenso nel Paese, sfruttando la tradizionale conflittualità tra i diversi clan. Inoltre, l'attacco contro obiettivi militari occidentali presenti nel Paese costiuisce una rappresaglia alla crescente campagna area statunitense avviata dall'Amministrazione di Donald Trump contro i movimenti jihadisti somali. In questo senso, i dati parlano chiaro: si è passati dai 3 raid del 2015 ai 15 del 2016 e, in crescendo, ai 34 del 2017, ai 47 del 2018 e, infine, ai 35 dei primi mesi del 2019.

A testimonianza di questa resilienza, che ha reso il movimento terroristico africano orientale il più longevo e letale del continente, interviene il costante aumento degli attentati a Mogadiscio. Infatti, la capitale somala, liberata ufficialmente dal controllo territoriale di al-Shabaab nel 2011, è tornata ad essere teatro della violenza jihadista con inaspettata frequenza ed un attacco ogni 2 settimane.

Le cause di questo fenomeno sono molteplici. Innanzitutto, al-Shabaab è riuscito a resistere al momento di maggior pressione militare di AMISOM (African Union Mission in Somalia) e dei suoi sostenitori occidentali (Francia e Stati Uniti su tutti) tra il 2011 e il 2015, abbandonando le città, rifugiandosi nelle aree rurali e riorganizzandosi.

In secondo luogo, il gruppo terroristico ha comunque mantenuto il diretto controllo di numerosi distretti nelle provincie meridionali e centrali del Paese, rafforzando le sue strutture para-statali e continuando ad esercitare funzioni di polizia, amministrazione della giustizia, riscossione delle tasse e gestione delle risorse. Tale capacità è stata apprezzata, nelle aree più disagiate, dalla popolazione locale, che ha preferito il pugno di ferro dei jihadisti all'anarchia derivante dalla conflittualità tra clan e sub-clan locali e dalla mancanza di adeguata presenza delle istituzioni statali. In sintesi, secondo molti somali delle campagne, la brutale amministrazione shariatica di al-Shabaab è un male minore rispetto alla corruzione del governo e delle sue diramazioni locali. La percezione positiva di al-Shabaab è anche frutto del tradizionale orgoglio nazionalista somalo e della reticenza delle comunità locali a sopportare la presenza straniera. Nella fattispecie, i militari di AMISOM continuano ad essere visti come una forza occupante e colpevole di vessazioni ai danni della popolazione civile. In questo senso, i Caschi Verdi dell'Unione Africana non hanno fatto molto per disinnescare le accuse e, anzi, hanno peggiorato la propria posizione con continui abusi di potere e comportamenti non professionali.

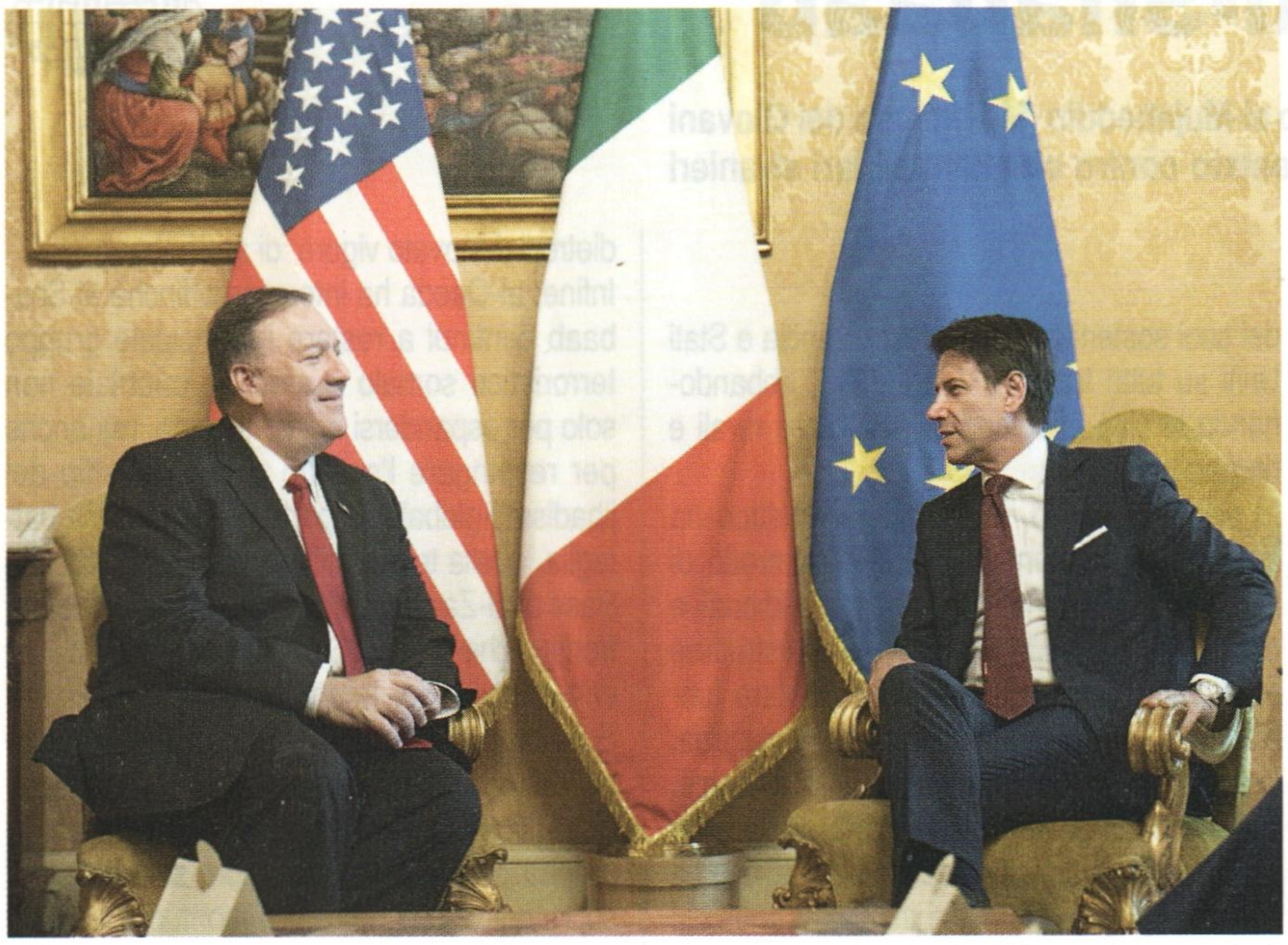
In terzo luogo, esiste la concreta possibilità che al-Shabaab abbia ricevuto supporto esterno sia dal network di al-Qaeda, di cui rappresenta la diramazione africana orientale, sia da sponsor statali, sia, ancora, da clan nazionali, tutti decisi a destabilizzare il già fragile Governo somalo del Presidente Abdullah Mohamed Abdullah "Farmajo". Per quanto riguarda gli attori nazionali, i principali indiziati sono i leader del clan Haweye, di orientamento islamista conservatore e tradizionalmente vicini all'Arabia Saudita e agli Emirati Arabi Uniti, da tempo esclusi dalla Presidenza del Paese e costretti ad assistere all'ascesa del clan Darod, sponsorizzato dalla diaspora occidentale e da una strana convergenza di interessi tra Qatar, Stati Uniti e Turchia. Il clan Darod e il Presidente "Farmajo" sono del resto entrati nel mirino di Riad ed Abu Dhabi per la neutralità somala in Yemen e rispetto all'embargo sul Qatar. Proprio per questo, l'Arabia Saudita potrebbe essere il grande burattinaio dietro il rinnovato vigore di al-Shabaab.

Infine, al-Qaeda ha interesse affinché al-Shabaab continui a restare il principale gruppo terroristico somalo e africano orientale non solo per espandersi nel continente, ma anche per respingere l'assalto alla leadership del jihadismo globale da parte di Daesh. Una battaglia, quella tra il Califfato di al-Baghdadi e la Base di al-Zawahiri, che si combatte fronte per fronte e che ha nella Somalia un teatro tutt'altro che secondario. Infatti, lo Stato Islamico in Somalia (SIS), nato nello scetticismo generale nel 2015 dalla secessione di alcuni scontenti di al-Shabaab, ha rafforzato sensibilmente la propria presenza nelle regioni settentrionali, soprattutto nelle roccaforti montuose di Bari, a sud di Bosasso, e adesso punta a stabilire nuovi avamposti nei Paesi attigui, con in testa l'Etiopia. Sotto il profilo del potenziale di radicalizzazione, l'Etiopia rappresenta un "mercato" in costante espansione grazie all'abbondanza di fattori di proliferazione: rivalità etnico-religiose, povertà ed alienazione politico-economica delle minoranze, esistenza di una vasta popolazione somala marginalizzata (in Ogaden), attori interni pronti ad utilizzare movimenti eversivi per destabilizzare il percorso di riforme avviato dal Premier Abiy Ahmed. In questo senso, risulta particolarmente indicativa l'operazione con cui, ad inizio ottobre, il Servizio Nazionale di Sicurezza ed Intelligence etiope ha smantellato una cellula di ISIS in procinto di organizzare un attentato contro alberghi e ristoranti di Addis Abeba, seguendo una tendenza operativa ormai consolidata nell'universo terroristico di matrice jihadista.

In questo contesto disomogeneo e ricco di aleatorietà, appare preoccupante la decisione delle Nazioni Unite di terminare il mandato di AMISOM entro il 2021. Infatti, nonostante il bilancio in chiaroscuro della missione dell'Unione Africana, appare evidente che essa ha meriti indiscutibili nell'arretramento di al-Shabaab e nella costruzione di condizioni di sicurezza minime per avviare il processo di rafforzamento istituzionale. Inoltre, occorre sottolineare come le Forze Armate somale, ad oggi, non sono assolutamente pronte a gestire in autonomia la sicurezza nazionale. Se le condizioni politiche e di sicurezza attuali dovessero permanere nel 2021, un ritiro di AMISOM senza alcuna missione sostituiva equivarrebbe a riconsegnare la Somalia ad al-Shabaab e all'anarchia delle milizie claniche, vanificando oltre 20 anni di sforzi internazionali.

© Riproduzione riservata

a cura di Germano Dottori



Il Premier Giuseppe Conte insieme al Segretario di Stato americano Mike Pompeo. (foto: governo.it)

Nessuna novità per la Difesa dalla Nota di Aggiornamento al DEF

Prima dell'avvio formale della sessione di bilancio, il nuovo Governo ha ritenuto di dover operare delle correzioni al Documento di finanza pubblica, meglio noto come DEF, presentato dall'esecutivo gialloverde poco prima della sua caduta.

All'attenzione delle Camere è stata conseguentemente portata una Nota di Aggiornamento per illustrare le novità intervenute negli orientamenti del Governo in seguito al cambio di maggioranza. Pur trattandosi di un testo quasi esclusivamente centrato sugli obiettivi di finanza pubblica, nella Nota di Aggiornamento al DEF sono presenti anche dei riferimenti alla Difesa, poche righe in coda al testo che sono comunque di un certo interesse, richiamando le linee programmatiche nel settore.

Vi figura, innanzitutto, un'espressa menzione dell'obiettivo di modernizzare lo strumento militare, allo scopo di permettergli di operare con gli alleati europei e della NATO anche in contesti internazionali di crisi.

Viene altresì ricordata la recente adesione italiana all'Iniziativa Europea d'Intervento, l'E12, all'interno della quale dovrebbero essere privilegiati i concetti di "interoperabilità politica" ed "anticipazione strategica". Stando a quanto si legge nel documento, inoltre, il nostro Paese intenderebbe apportare al nuovo raggruppamento sorto in seno all'Europa le proprie competenze nel campo della sicurezza mediterranea.

Si accenna anche alla necessità di sviluppare sistemi ad alta tecnologia per la Difesa "caratterizzati da successive fasi progettuali di lunga durata", circostanza che sembra rappresentare un sostegno esplicito alla prosecuzione dei programmi più costosi ed impegnativi degli ultimi anni, come quello concernente l'acquisizione del caccia F-35, peraltro finito poi inopinatamente al centro di ulteriori contrasti interni all'esecutivo, in seguito ai rilievi mossi da esponenti di spicco del Movimento Cinque Stelle nei confronti del premier Giuseppe Conte.

Al Presidente del Consiglio è stato in effetti rimproverato di aver garantito al Segretario di Stato americano, Mike Pompeo, la conferma dell'impegno italiano per l'acquisizione dei 90 aerei attualmente previsti. Tale circostanza non è risultata gradita ad alcuni ministri pentastellati, che avrebbero lamentato la mancanza di condivisione preventiva della scelta fatta da Giuseppe Conte. Conseguentemente, hanno preso nuovamente forza le voci relative a possibili rimodulazioni del programma.

Per finanziare gli investimenti, la Nota di Aggiornamento al DEF spiega come il Governo conti di attingere anche agli stanziamenti messi a disposizione dal Fondo Europeo per la Difesa.

Nel documento governativo ci sono anche accenni all'ammodernamento e potenziamento della protezione cibernetica delle reti di comunicazione, comando e controllo nazionali, peraltro ricondotti alla più generale politica per l'innovazione e la digitalizzazione del Paese.

Il Governo, ovviamente, ha confermato anche la promessa di prestare grande attenzione ai problemi del personale civile e militare della Difesa, in linea di continuità con il programma del vecchio esecutivo giallo-verde, che è stato ripreso anche nelle parti dedicate al rinnovamento delle infrastrutture ed alla loro sostenibilità energetica ed ambientale.

Il parere favorevole della Commissione Difesa di Palazzo Madama al cosiddetto NADEF è giunto l'8 ottobre, su proposta del Senatore Vito Vattuone, del Pd, presente per il Governo il Sottosegretario alla Difesa, Giulio Calvisi (anch'egli del PD). La Camera vi ha provveduto con leggero ritardo.

Uno dei 6 F-35 italiani rischierati a Keflavik in Islanda. L'Italia è il primo Paese della NATO ad utilizzare il LIGHTNING II in un'operazione dell'Alleanza. (foto: Ministero della Difesa)

Otto programmi all'esame delle Commissioni

Mentre le Commissioni Difesa dei 2 rami del Parlamento attendevano ancora di ascoltare gli orientamenti del nuovo Ministro Lorenzo Guerini, sono giunti a Camera e Senato gli atti relativi a ben 8 programmi pluriennali d'interesse militare. Tutti firmati nello scorso agosto da Elisabetta Trenta e sottoposti solo all'inizio di ottobre al consueto vaglio di Montecitorio e Palazzo Madama a causa dell'improvvisa crisi politica che ha condotto al cambio di Governo.
Procedendo in base al loro ordine progressivo, il primo Atto presentato dal Governo è stato il 108, che riguardava l'acquisizione e il sostegno logistico decennale di 2 nuovi sommergibili U-212, derivanti dalla classe TODARO e denominati per ora U-212 NFS. Altre 2 unità dovrebbero seguire successivamente per mantenere la linea subacquea italiana attestata su 8 battelli anche dopo l'uscita di scena dei SAURO della terza e quarta serie. Stando alla scheda tecnica presentata dalla Difesa alle Camere, il programma si dovrebbe estendere su 14 esercizi finanziari, iniziando nell'anno in corso e terminando nel 2032. Gli oneri previsti per la realizzazione dei 2 sommergibili sono pari a 1.350 milioni di euro, posti per adesso a carico del Ministero dello Sviluppo Economico, anche se è prevista la possibilità di una partecipazione al finanziamento da parte della Difesa. La realizzazione del terzo e quarto sommergibile costerebbe un miliardo ulteriore e verrebbe disposta soltanto "in subordine al reperimento delle risorse" necessarie, un caveat di cui non è possibile trascurare l'importanza.
Le piattaforme subacquee oggetto della procedura autorizzativa parlamentare vanterebbero notevoli capacità di comando e controllo, sarebbero idonee a lunghe permanenze in mare, disporrebbero di sistemi antisom ed antinave di ultima generazione e potrebbero raccogliere e processare significative quantità di dati. Va notato come anche nel caso di questa importante commessa il Governo preveda di concentrare le spese negli anni che seguiranno al 2022. Gli esborsi immediati sono invece estremamente contenuti. A Palazzo Madama, il 2 ottobre ha riferito sul provvedimento il Senatore pentastellato Francesco Castiello, mentre la Camera doveva ancora iniziare l'esame al momento in cui questa rubrica veniva aggiornata.
L'Atto 109 concerneva invece l'acquisizione di un'unità di appoggio alle operazioni speciali, con il relativo supporto logistico decennale. Impiegabile anche nell'effettuazione di missioni di soccorso ad eventuali sommergibili sinistrati, la nuova nave dovrà sostituire l'ANTEO, che è ormai giunto al termine della sua vita operativa dopo 40 anni di attività in linea. Gli oneri connessi alla sua realizzazione sono pari a 424 milioni di euro, anche questi distribuiti su un lungo arco di tempo, compreso tra il 2019 e il 2032, ed attinti ai fondi stanziati dalla Legge di Stabilità approvata a fine 2016. Curiosamente, nella scheda tecnica prodotta dalla Difesa è presente un inciso che ricorda come l'impiego del sistema d'arma "avverrà in linea con i dettami del Diritto Internazionale Umanitario".
A Montecitorio, l'esame del provvedimento è iniziato il 24 settembre, con la relazione illustrativa svolta dal Deputato pentastellato Giovanni Russo. A Palazzo Madama, il programma è stato invece descritto il 2 ottobre seguente dal Senatore Cataldo Mininno, anch'egli in forza al Movimento Cinque Stelle.
Oggetto del terzo Atto, il 110, era l'acquisizione del sistema missilistico superficie/superficie TESEO Mk-2/E (Evolved), noto anche come TESEO EVO, comprensiva anche questa del supporto logistico decennale. I nuovi missili sostituiranno i vecchi TESEO Mk-2 e verranno destinati a FREMM ed ORIZZONTE (si veda approfondimento a pag. 11). Il programma dovrebbe avere una durata stimata di 11 anni, coprendo il periodo 2019-30. Gli oneri previsti sono pari a 395,2 milioni di euro, interamente tratti dal bilancio del Ministero dello Sviluppo Economico. A Palazzo Madama, ha riferito alla Commissione Difesa nella seduta del 2 ottobre la Senatrice leghista Stefania Pucciarelli, mentre la Camera era in ritardo, non avendo ancora iniziato l'esame del provvedimento al momento di cui questa rubrica veniva completata.
L'Atto 111 riguardava invece lo sviluppo e il potenziamento ulteriore della costellazione dei satelliti radar COSMO-SKY MED di seconda generazione, che passerebbero da 2 a 4, con grande beneficio dal punto di vista della frequenza e qualità delle rilevazioni. Aumenterebbero anche le parti del sistema da mettere a disposizione per eventuali cooperazioni internazionali. I costi previsti sarebbero pari a 607 milioni di euro, distribuiti su 4 esercizi finanziari, e coprirebbero anche gli oneri connessi al mantenimento delle condizioni operative dei nuovi satelliti per 10 anni. Le spese a carico della Difesa sono state quantificate in 212 milioni, mentre l'ASI, l'Agenzia Spaziale Italiana, vi contribuirebbe con i restanti 394 milioni. Anche in questo caso, la scheda tecnica predisposta dal Governo conteneva un riferimento al fatto che i satelliti sarebbero utilizzati nel pieno rispetto del Diritto internazionale umanitario, circostanza che ha suscitato qualche ironia nelle aule parlamentari. A Montecitorio, l'esame dell'Atto è iniziato il 24 settembre, con la relazione illustrativa dell'Onorevole pentastellato Giovanni Luca Aresta. La Senatrice leghista Stefania Pucciarelli ha invece riferito alla Commissione Difesa di Palazzo Madama il 2 ottobre.
Con l'Atto 112, invece, la Difesa aveva infine dato seguito alla richiesta del Parlamento di sostituire il controverso provvedimento presentato ad inizio legislatura, finalizzato all'acquisizione del drone P2.HH, cui si era deciso di rinunciare. Al termine di una complessa vicenda costata tra l'altro a Piaggio Aero la sottoposizione all'amministrazione controllata, il Governo ha infine proposto un nuovo programma, che questa volta contempla la produzione e l'acquisto di 2 UAV P1.HH e di una stazione per il loro controllo da terra, al costo di 160 milioni di euro da erogare tra il 2020 ed il 2026. Le finalità dell'operazione sembrano prevalentemente assistenziali, anche se forse si punta anche a rafforzare le credenziali dell'industria italiana nella prospettiva dell'ingresso nel consorzio europeo che costruirà il cosiddetto EUROMALE. È appena il caso di ricordare come, in

Un sottomarino italiano tipo U-212A classe TODARO in navigazione. Tra gli 8 programmi giunti alle commissioni c'è anche quello per i nuovi U-212NFS. (foto: NATO)

Un Piaggio P-1HH in volo. (foto: Piaggio Aerospace)

sede di audizione parlamentare, alcuni mesi or sono il generale Alberto Rosso, Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica, avesse evidenziato la scarsa valenza operativa delle nuove piattaforme. L'acquisizione non risponderebbe quindi tanto ad esigenze della Forza Armata quanto a necessità di politica industriale. A Palazzo Madama, il 2 ottobre ha illustrato il provvedimento il Senatore Vito Vattuone, ligure e da sempre molto attento alle vicende di Piaggio. La Camera doveva invece ancora avviare l'iter al momento in cui questa rubrica veniva redatta.

L'Atto 113 conteneva il programma relativo al potenziamento ed all'aggiornamento delle capacità di autoprotezione dei velivoli da trasporto dell'Aeronautica Militare: essenzialmente l'acquisto di strumenti in grado di rilevare, identificare e contrastare i sensori utilizzati dai sistemi d'arma anti-aerei per ingaggiare i loro bersagli in tutte le bande d'interesse dello spettro elettromagnetico. L'impresa si estenderebbe lungo 11 esercizi finanziari a partire da quello attuale, concludendosi nel 2030, al costo complessivo di 243,5 milioni di euro, attinti dal Fondo istituito dalla Legge di Stabilità approvata a fine 2016. Alla Camera, l'esame è iniziato il 24 settembre con la relazione illustrativa dell'Onorevole Alberto Losacco del Pd. A Palazzo Madama, invece, il compito di riferire sul provvedimento è stato affidato al Senatore Vattuone, che vi ha provveduto il 2 ottobre seguente. Con l'Atto 114 la Difesa aveva invece chiesto alle Commissioni parlamentari di merito di approvare l'avvio di un ulteriore programma di ammodernamento, volto a sviluppare ed acquisire 2 nuove linee di mezzi subacquei da destinare alle forze speciali della Marina Militare: essenzialmente dei "trasportatori", che costeranno 90 milioni di euro distribuiti su 9 esercizi finanziari ed attinti dalla quota parte spettante alla Difesa del Fondo per gli Investimenti rifinanziato dalla Legge di Stabilità varata a fine 2017. I trasportatori subacquei di nuova generazione disporranno di sistemi d'arma e di comunicazione ovviamente innovativi, nonché di dotazioni ed equipaggiamenti specialistici. Potranno essere utilizzati anche nel contesto di azioni interforze o interministeriali. Alla Camera, la relazione illustrativa è stata svolta il 24 settembre dalla Deputata pentastellata Alessandra Ermellino. Tanto Fratelli d'Italia quanto la Lega hanno assicurato sin dalla fase di discussione generale il proprio sostegno al programma. L'ex Sottosegretario alla Difesa, Raffaele Volpi, poi eletto il 9 ottobre Presidente del Copasir, il Comitato parlamentare per la Sicurezza della Repubblica, ha colto l'occasione per ricordare come le Forze Speciali siano un'eccellenza del nostro strumento militare. A riferire sul provvedimento alla Commissione Difesa del Senato, dove l'Atto è giunto qualche giorno più tardi, è stata la stessa Presidente, Donatella Tesei, l'8 ottobre.

L'Atto 115 concerneva infine l'acquisizione di un lotto di veicoli tattici ad alta tecnologia per la mobilità terrestre dell'Arma dei Carabinieri: dei mezzi a trazione integrale 4x4, dotati della capacità di trasportare fino a 10 effettivi. I costi previsti sarebbero pari a 54 milioni, anche in questo caso provenienti da fondi allocati dalla Legge di Stabilità approvata a fine 2017. Il compito di riferire sul provvedimento alla Commissione Difesa di Palazzo Madama è stato affidato alla Senatrice Isabella Rauti, di Fratelli d'Italia, che ha svolto la sua relazione il 2 ottobre. Al momento di andare in stampa, la Camera non aveva invece ancora avviato l'esame del documento.

All'esame del Parlamento anche la ripartizione delle risorse per le missioni internazionali

Alle Commissioni Esteri e Difesa dei 2 rami del Parlamento è giunto per l'acquisizione del prescritto parere anche lo schema del decreto del Presidente del Consiglio con il quale vengono ripartite le risorse del Fondo per il finanziamento delle missioni internazionali delle Forze Armate.

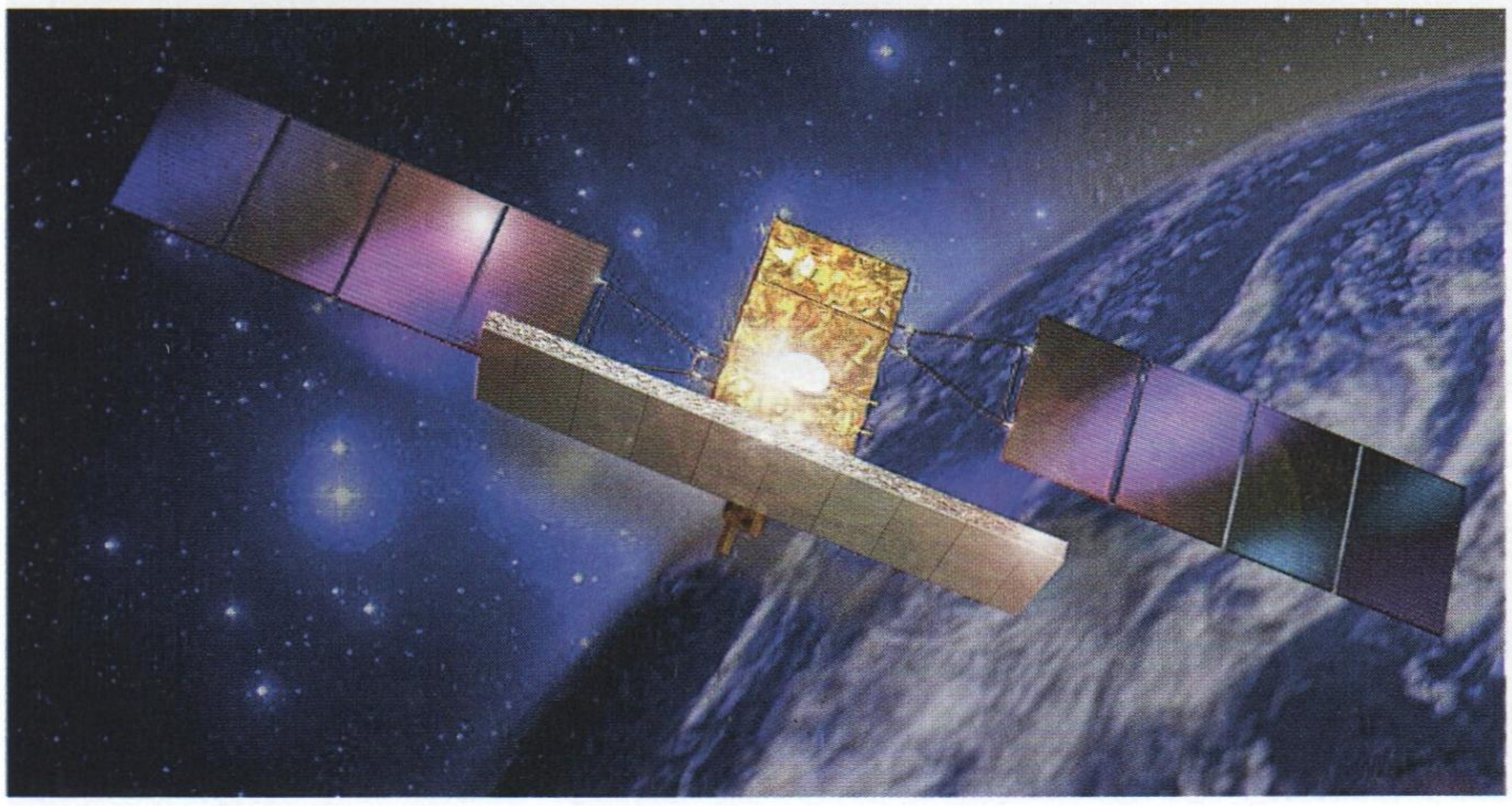
A Montecitorio, l'esame è iniziato il 2 ottobre, presenti a nome del Governo il Viceministro degli Esteri, Manuela Del Re, e il Sottosegretario alla Difesa, Giulio Calvisi. Hanno riferito i Deputati Roger De Menech, per la Commissione Difesa, e Cristian Romaniello, del Movimento Cinque Stelle, per conto della Commissione Esteri.

De Menech, del Pd, ha sottolineato come il Decreto predisposto dal Governo fosse collegato alle risoluzioni con le quali i Camera e Senato avevano autorizzato all'inizio dell'estate scorsa le missioni militari internazionali e gli interventi di cooperazione allo sviluppo a sostegno dei processi di pace previsti dalle Deliberazioni del Consiglio dei Ministri del 23 aprile scorso.

Il relatore per le parti di competenza della Commissione Difesa ha altresì ricordato nella medesima circostanza come le risorse presenti nel Fondo istituito appositamente per sostenere lo svolgimento di queste iniziative non fossero sufficienti a coprire tutti gli oneri previsti, inducendo il Governo pro-tempore a ricorrere per ben 408 milioni di euro all'emissione di obbligazioni esigibili il prossimo anno: una cifra notevole, pari a quasi un terzo del totale.

L'Onorevole De Menech ha spiegato inoltre come il provvedimento fosse composto da 2 articoli e da un allegato contenente la ripartizione delle erogazioni tra le varie missioni internazionali e i singoli interventi di cooperazione. Nulla che si discostasse dalle previsioni già esaminate in occasione della discussione svoltasi sulla Deliberazione governativa di autorizzazione alla prosecuzione delle missioni ed all'avvio dei nuovi interventi. Il Deputato pentastellato Romaniello non ha ritenuto di dover aggiungere alcuna considerazione ulteriore. Non si prevedevano difficoltà.

Un'immagine al computer di un satellite della costellazione COSMO-SKYMED. Le commissioni hanno approvato il potenziamento del programma COSMO-SKYMED di seconda generazione. (foto: Leonardo)



© Riproduzione riservata

a cura di Michael Mason

La talpa

Più importante caso di spionaggio del XXIº Secolo o fake news? Questa è la domanda che non pochi si pongono riguardo la misteriosa scomparsa di Oleg Borisovich Smolenkov.

Ex diplomatico russo presso l'Ambasciata di Mosca a Washington con incarico di Secondo Segretario, quindi addetto presso l'Ufficio esecutivo presidenziale del Cremlino, Oleg Borisovich Smolenkov è misteriosamente scomparso, insieme alla sua seconda moglie, Antonina, ed i 3 figli, mentre era in vacanza in Montenegro nel giugno 2017. Le autorità locali hanno inizialmente pensato ad un atto criminale e Mosca ha subito diramato un mandato di ricerca tramite l'Interpol. Stranamente sue tracce sarebbero state ritrovate, come emerso sulla stampa statunitense ai primi di settembre, a Stafford - 78 Partrige Lane - in Virginia, dove l'uomo avrebbe acquistato per 925.000 dollari una lussuosa villa, protetta 24 ore su 24. Villa precipitosamente abbandonata il 9 settembre, in seguito alla pubblicazione dei primi articoli che avevano rivelato che Smolenkov era una spia della CIA. Ed è pur vero che ne aveva il profilo...

Nel 2006, mentre svolgeva le sue mansioni presso l'Ambasciata russa a Washington, Smolenkov avrebbe commesso svariate infrazioni stradali, tra le quali guida in stato di ebbrezza. Inoltre, alcune fonti hanno riportato che spesso si lamentava di "non avere prospettive" e di essere sottopagato. "I diplomatici stranieri in generale - e russi in particolare – sono spesso monitorati dall'FBI e non è quindi escluso che il Bureau abbia trasmesso queste informazioni alla CIA, anche perché il suo profilo non rilevava dal controspionaggio", ci ha spiegato un analista della DGSE, il Servizio d'Intelligence francese. "In effetti, se fosse stato sospettato di appartenere ai servizi russi l'FBI se lo sarebbero tenuto per sé, ma essendo invece un politico lo hanno rifilato alla CIA. L'ambasciatore russo a Washington era allora Yuri Ushakov, il quale nel 2012 era diventato consigliere del Presidente Putin per gli affari internazionali. I 2 diplomatici quindi si conoscevano già personalmente prima che Smolenkov entrasse a far parte dell'Ufficio presidenziale del Cremlino, dove è stato impiegato per 5 anni, avendo accesso a informazioni riservate o sensibili."

La stampa statunitense afferma oggi che Smolenkov, dopo essere stato reclutato dalla CIA, ha lavorato a lungo per Langley, ma se il reclutamento è avvenuto a Washington, come è probabile, "a lungo" significherebbe qualche anno. Gli stessi media affermano anche che Smolenkov avrebbe rivelato ai suoi controllori o supervisori la direttive di Vladimir Putin circa la volontà di interferire nelle elezioni presidenziali statunitensi del 2016 per favorire la vittoria di Donald Trump, e che era riuscito persino a fotografare documenti segreti nell'ufficio del Presidente russo.

"Per motivi di sicurezza, la CIA avrebbe voluto esfiltrare la sua talpa già nel 2016, ma Smolenkov avrebbe rifiutato per ragioni personali. Temendo tuttavia che la sua identità potesse essere rivelata da una dichiarazione intempestiva o inopportuna di Trump, la CIA avrebbe innescato l'operazione di esfiltrazione ai primi del 2017. Da questo punto di vista la CIA conosce bene l'attuale inquilino della Casa Bianca: secondo informazioni che abbiamo raccolto da fonti statunitensi, nel maggio 2017, durante una visita alla Casa Bianca del Ministro degli Esteri russo Sergei Lavrov, accompagnato dall'Ambasciatore a Washington, Sergei Kisliak, Trump avrebbe confidato ai suoi interlocutori informazioni riservate riguardanti un'operazione segreta israeliana, che fu poi interrotta dal Mossad proprio per questo motivo. Detto ciò, Mosca ha confermato che Smolenkov era effettivamente impiegato dall'Amministrazione del Cremlino, ma ha negato che lavorasse direttamente a contatto con il Presidente Putin, che non lo avrebbe mai incontrato personalmente. Per di più Smolenkov ha smesso di lavorare per il Cremlino nel 2016, il che corrisponde agli anni passati a fianco di Ushakov".

Per una volta Washington e Mosca mantengono pressapoco lo stessa posizione riguardo il caso Smolenkov: si tratta di fake news... "Dobbiamo tenere a mente che in questo tipo di attività prevalgono solo le dichiarazioni ufficiali di circostanza: Washington non può permettersi di gridare ai 4 venti che ha portato avanti azioni di spionaggio o clandestine nei confronti di uno Stato sovrano, mentre Mosca non può ammettere che un obiettivo cosi sensibile come il Cremlino sia stato infiltrato da una potenza straniera. Se operazioni di estrazione o esfiltrazione di agenti sono avvenute in passato - specialmente ai tempi della Guerra Fredda - e avvengono tutt'oggi, è prassi per la CIA come per altri Servizi Segreti procedere per lunghi mesi al debriefing del soggetto, talpa, fuoriuscito o disertore, quindi assegnargli una nuova identità ed una residenza sicura e, soprattutto, discreta".

Per questo, l'acquisto di Smolenkov della villa in Virginia con la sua vera identità solleva interrogativi e porta alla formulazione di diverse ipotesi. La prima è che Washington volesse far sapere apertamente che l'uomo era protetto dagli Stati Uniti in modo da evitare che restasse vittima di un'azione con Polonio o Novichok da parte dei Servizi russi. La seconda spiegazione è che gli Americani volessero far trapelare a potenziali obiettivi le condizioni vantaggiose ottenibili lavorando con e per Langley. "Un'altra ipotesi è che le rivelazioni della stampa siano state teleguidate o manipolate dalla stessa CIA per distogliere l'attenzione del controspionaggio russo in modo da nascondere l'esistenza di un'altra fonte di maggior livello sempre attiva all'interno del Cremlino."

Comunque è chiaro che Smolenkov ha ottenuto, per lui e la propria famiglia, non solo il diritto d'asilo negli Stati Uniti, ma anche una somma di denaro a dir poco rilevante per potere pagare in contanti una lussuosa villa... di cui tuttavia non può più godere. Tutto ciò come controparte di un'operazione di intelligence difficile da quantificare e dai risvolti insoliti per non dire imbarazzanti. "Soprattutto se, come sostengono alcuni, Smolenkov è stato una delle fonti del dossier di Christopher Steele, ex agente dell'MI6, in cui si rivolgono accuse pesanti, negate da Trump, su presunti incontri del Presidente statunitense con delle prostituite in un hotel di Mosca; prostitute a cui aveva chiesto di compiere atti sessuali degradanti, tra cui la "pioggia dorata", filmati dai servizi russi..."

La villa di Oleg Smolenkov a Stafford, in Virginia.

© Riproduzione riservata

Un'immagine del mock-up a grandezza naturale del TEMPEST. Al Team TEMPEST era riservato un ampio spazio espositivo ove erano mostrati alcuni esempi delle tecnologie alle quali le aziende britanniche (BAE Systems, Rolls-Royce, Leonardo UK e MBDA UK) stanno lavorando. Ovviamente questo modello ha destato grande curiosità. (il servizio fotografico è a cura dell'Autore)

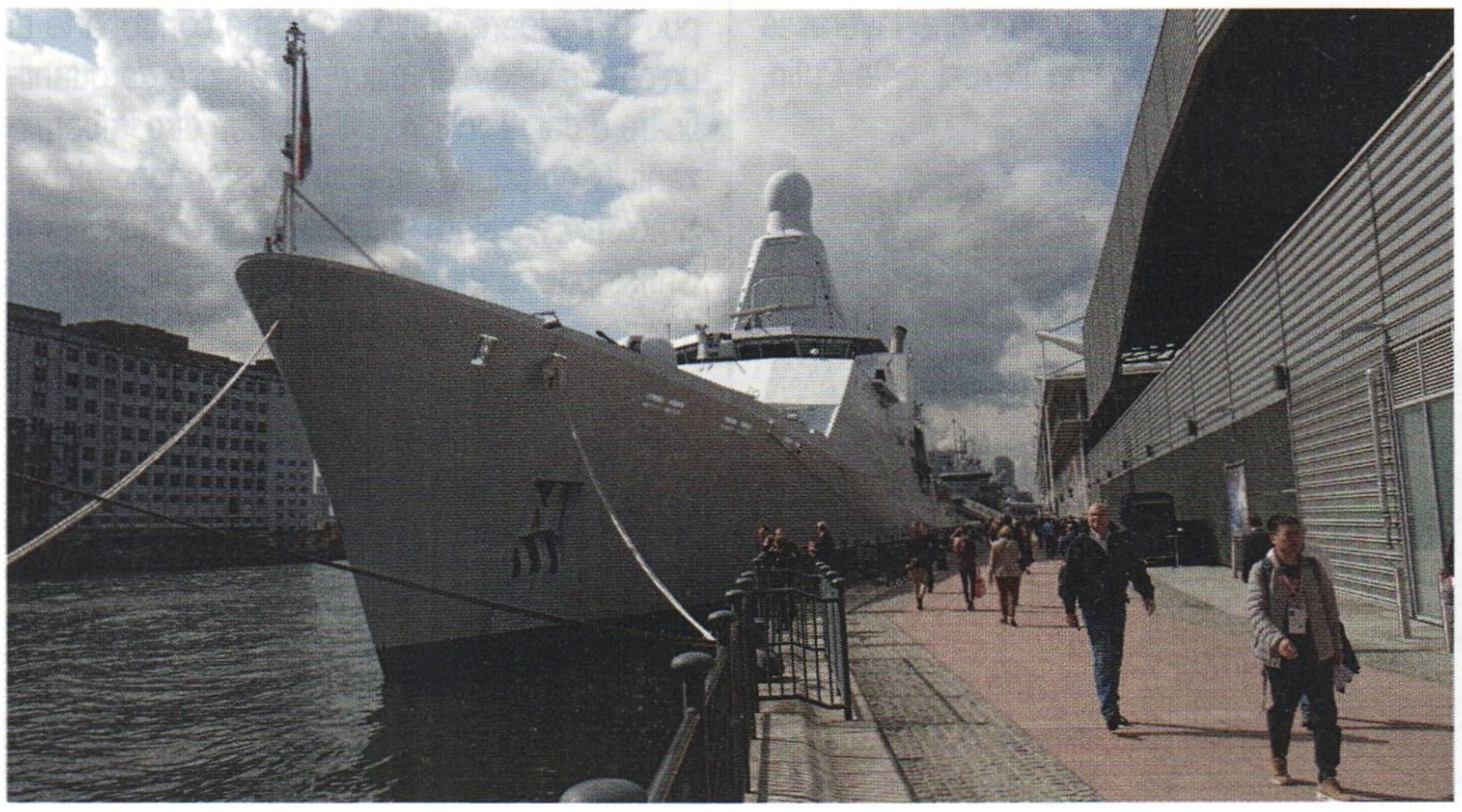
Eugenio Po

DSEI: l'ingresso italiano nel TEMPEST

Dal 10 al 13 settembre a Londra presso l'area espositiva ExCel, situata nella zona dei Docks, si è svolto il salone DSEI (Defense and Security Equipment International), giunto al suo ventesimo anno di vita. L'edizione di quest'anno, monopolizzata dai programmi britannici e soprattutto dalle novità aeronautiche relative al programma TEMPEST, ha visto la presenza di oltre 1.600 espositori e di più di 35.000 visitatori.

Certamente l'evento più importante del salone è stato rappresentato dalla firma dello Statement of Intent che ha sancito l'ingresso ufficiale dell'Italia nel programma TEMPEST e che ha costituito un momento cruciale per il nostro Paese. Senza tale accordo, sul quale torneremo più avanti, il salone avrebbe assunto complessivamente connotati piuttosto sbiaditi.

L'OPV ZEELAND, classe HOLLAND, della Marina dei Paesi Bassi, ormeggiato nel Tamigi. Le unità navali erano piuttosto numerose, anche se non c'erano grandi novità.



Eccezion fatta per il TEMPEST e gli altri programmi britannici, complessivamente lo DSEI ci è parso infatti piuttosto stagnante come è stato confermato pure dai "numeri" della manifestazione che non si discostavano da quelli dell'edizione precedente (per espositori e Paesi presenti, dimensioni della fiera e visitatori).

A livello complessivo non possiamo che ribadire, senza approfondire troppo, quanto già scritto in passato (per maggiori dettagli basta riprendere l'articolo su DSEI 2017 pubblicato su RID 11/17 pagg. 32-43). In effetti la manifestazione conferma la sua vocazione "tri-service", una scelta che offre diversi vantaggi ma che ha anche qualche controindicazione.

Tra i vantaggi va senza dubbio citata la possibilità per molti grandi gruppi di mostrare un "assaggio" delle loro capacità in tutti i campi, spaziando dall'aerospazio al mondo navale, dal settore terrestre a quello cyber. Una possibilità, quest'ultima, che dà modo di far capire effettivamente quanto sia ampio e completo il portafoglio prodotti delle aziende più grandi e strutturate.

D'altra parte, questo approccio "tri-service", di per sé molto interessante, espone però la fiera al rischio di mescolare troppo i sistemi delle varie categorie rendendo più difficoltosa una visita "mirata". Un effetto che avevamo riscontrato già nel 2017 e che si è manifestato anche quest'anno. La presenza di 43 padiglioni nazionali (2 in più del 2017) è stata d'aiuto, ma purtroppo non si è rivelata sufficiente: tanto più che molte società scelgono di restare al di fuori delle aree nazionali (sostanzialmente per ragioni di costo).

Sarebbero quindi auspicabili degli ulteriori interventi di razionalizzazione: per esempio individuando uno o più fili conduttori da seguire nell'assegnazione degli spazi espositivi e ma-

gari pure nell'esposizione dei singoli prodotti. Un altro elemento di spicco dello DSEI è costituito comunque dalla presenza di numerose unità navali ormeggiate nel Tamigi. Anche in questo caso, però, il 2019 non ha presentato grandi novità rispetto al passato. Le navi/imbarcazioni presenti erano 8, un numero piuttosto elevato anche se mancavano le novità eclatanti. Come 2 anni fa il più importante contributo veniva ovviamente dalla Royal Navy con 5 unità. La nave britannica più significativa del quintetto era senza dubbio la fregata ARGYLL (Type 23 o classe DUKE). Accanto ad essa erano ormeggiati il cacciamine GRIMSBY (classe SANDOWN), il pattugliatore MEDWAY (OPV batch 2), e i guardacoste DASHER e TRUMPETER (quest'ultimo esposto anche nel 2017). Sul versante internazionale, invece, l'Olanda era presente con l'OPV ZEELAND, classe HOLLAND (il cui gemello GRONINGEN aveva partecipato nel 2013), mentre il Belgio aveva portato, come nel 2017, il pattugliatore POLLUX (classe CASTOR). Del tutto nuova era, invece, la presenza della Marina Francese con l'unità logistica e di supporto GARONNE.
Proprio il mondo navale, come in qualche modo confermato anche dalle unità all'ormeggio, è parso particolarmente sottotono con un numero (relativamente) ridotto di novità sul versante dei sistemi e delle piattaforme navali.
Come sempre, tra gli aspetti positivi merita di essere menzionata la sala stampa, a nostro avviso da prendere a modello per qualità ed efficienza, mentre restava piuttosto critica la gestione della sicurezza a causa di controlli all'ingresso piuttosto lacunosi, soprattutto nel giorno di apertura. L'aspetto che comunque ci ha creato maggiori problemi è rimasto quello degli orari: l'ingresso della stampa, insieme ai "comuni" visitatori (in realtà, tutti professionali, lo DSEI non è, infatti, aperto al pubblico), a partire dalla 09:30 ci sembra incomprensibile ed è in totale controtendenza rispetto alla maggioranza delle altre manifestazioni.

L'Italia e il TEMPEST

Come detto, lo DSEI è stato cruciale per l'Italia poiché ha fatto da cornice all'ingresso ufficiale del nostro Paese nel programma TEMPEST relativo allo sviluppo di un "sistema di combattimento" aereo di 6ª generazione. Non si tratterà infatti solo di un velivolo (realizzato con tecnologie "stealth" e con tutta una serie di nuove capacità), ma anche di realizzare una serie di altre soluzioni avanzate (sistemi missilistici, velivoli unmanned, ecc.). L'ingresso dell'Italia nel Team TEMPEST segue quello della Svezia, sottoscritto quest'estate nel corso del Royal International Air Tatoo (RIAT), e che segna una tappa fondamentale per il comparto militare ed industriale del nostro Paese.
Proprio nel pomeriggio del 10 settembre a Londra il Segretario Generale della Difesa e Direttore Nazionale degli Armamenti, Gen. Nicolò Falsaperna, ha infatti firmato con la sua controparte britannica, il CEO del Defense

Il Gen. Nicolò Falsaperna (SGN/DNA) e il CEO del Defense Equipment and Support, Sir Simon Bollom, al momento della firma dello Statement of Intent. (foto: Ministero della Difesa)

Equipment and Support Sir Simon Bollom, una Lettera d'Intenti (Statement of Intent) sul programma. Data l'importanza dell'accordo, preparato dall'allora Ministro Trenta, la presenza dei rispettivi Ministri della Difesa sarebbe stata auspicabile e comprensibile. La firma è stata tuttavia demandata ai "tecnici" poiché nel corso della settimana dello DSEI il nuovo Ministro della Difesa Lorenzo Guerini si stava insediando insieme al nuovo governo Conte e non poteva allontanarsi da Roma. D'altra parte il governo inglese era in piena crisi: il mancato accordo con l'Europa sulla Brexit teneva (e tiene ancora) in scacco l'intera politica del Regno Unito. Alla luce di ciò non si sapeva quanto la compagine guidata dal premier Boris Johnson sarebbe ancora potuta durare. Rimandare la firma della Lettera d'Intenti anche di poche settimane rischiava di provocare un lungo rinvio.
Tornando ai dettagli dello Statement of Intent va detto che è stato preceduto da uno studio di fattibilità congiunto avviato dopo il salone di Farnborough del 2018. Tale lavoro ha stabilito come Italia e Regno Unito siano partner naturali nel settore dei velivoli da combattimento e "grazie alle esperienze derivanti dall'impiego di tali assetti e ad una visione comune su dottrina, addestramento ed esperienza operativa, è stato registrato un forte allineamento di vedute in merito alle caratteristiche necessarie ad un sistema aereo di prossima generazione". A ciò si è aggiunta poi "la cinquantennale esperienza di collaborazione che le 2 Nazioni hanno maturato nello sviluppo e nel supporto di velivoli da combattimento con i programmi Panavia TORNADO ed Eurofighter TYPHOON". Infine, con lo Statement of Intent, entrambi i governi hanno confermato la "comune volontà di stabilire una solida base industriale per poter sviluppare le necessarie capacità tecnologiche ed assicurare il successo del programma".
A tale accordo è stato fatto seguire un secondo Statement of Intent, questa volta a livello industriale, che ha visto coinvolte le italiane Leonardo, MBDA Italia, AvioAero ed Elettronica e le controparti britanniche BAE Systems, Leonardo UK, MBDA UK e Rolls-Royce.
In previsione della firma di questo secondo accordo, anche le industrie di Italia e Regno Unito hanno condotto uno studio al fine di valutare la fattibilità di un approccio comune sui "sistemi di combattimento aereo". Nel corso di tale lavoro sono state individuate molte aree utili allo sviluppo di ulteriori sinergie, in particolare tra aziende come Leonardo e MBDA, già fortemente integrate nelle 2 nazioni.
La sottoscrizione dello Statement of Intent industriale, avvenuta a porte chiuse, è stata suggellata da una breve cerimonia nel West Theatre dell'area fieristica dello DSEI, accanto al mock-up del TEMPEST. Il tutto è stato completato da 2 brevi discorsi tenuti dall'Amministratore Delegato di BAE Systems, Charles Woodburn, per conto della compagine industriale del Regno Unito, e dall'Amministratore Delegato di Leonardo, Alessandro Profumo, per conto del gruppo industriale italiano. All'evento erano naturalmente presenti il Presidente e Amministratore Delegato di Elettronica Enzo Benigni, l'Amministratore Delegato di Avio Aero (gruppo GE) Riccardo Procacci e il Managing Director di MBDA Italia, Pasquale Di Bartolomeo.
"Grazie alla lunga collaborazione con l'industria italiana", ha dichiarato Charles Woodburn, "siamo convinti che questa partnership tra i nostri 2 Paesi si adatti alla perfezione al TEMPEST e fornisca prova del crescente slancio legato a questo impegno internazionale", mettendo in evidenza che "L'annuncio di oggi rafforzerà le collaborazioni esistenti con MBDA e Leonardo, centrali nel nostro attuale lavoro inteso a esprimere tutto il potenziale del TYPHOON, contestualmente allo sviluppo congiunto delle future tecnologie della difesa aerea a beneficio di entrambi i Paesi". Da parte italiana Alessan-

Una foto di gruppo degli Amministratori Delegati coinvolti nella firma della Lettera di Intenti industriale che ha sancito l'ingresso dell'Italia nel programma TEMPEST. (foto: Ministero della Difesa)

Parliamo di TEMPEST con Alessandro Profumo, Amministratore Delegato di Leonardo

RID: *Dott. Profumo, che cosa ci può dire di questo accordo e quali sono le Sue impressioni?*
Dott. Profumo: La sottoscrizione di questo Statement of Intent che sancisce l'ingresso italiano nel Team TEMPEST è molto importante. Per Leonardo il fatto che l'Italia sia salita a bordo significa che possiamo partecipare al TEMPEST anche con la componente elettronica italiana, considerando che la divisione airborne dell'azienda ha una significativa presenza in Italia, ma anche con tutta la parte "velivolistica", che è estremamente rilevante (ricordiamo infatti che Leonardo UK è già parte del Team TEMPEST britannico: NdR). C'era infatti il rischio che le capacità militari sensoristiche, "velivolistiche", di electronic warfare, motoristiche e missilistiche nazionali, venissero disperse.
Ricordiamo che siamo un po' l'azienda capofila di un gruppo di imprese: insieme a noi ci sono infatti anche MBDA Italia, AvioAero ed Elettronica. In più, oltre a noi 4, ci porteremo dietro pure tutta una serie di piccole e medie imprese che è un altro aspetto importante.

RID: *Cosa ne pensa di questa scelta da parte italiana anche rispetto all'altro progetto europeo, il FCAS guidato da Francia e Germania?*
Dott. Profumo: La scelta del TEMPEST per noi è quella che ci dà più opportunità. Siamo particolarmente contenti che il Paese abbia deciso di entrare nel TEMPEST poiché vediamo una fortissima comunanza con il Regno Unito, a livello industriale ma anche di scelte operative da parte delle 2 Aeronautiche Militari. Regno Unito ed Italia collaborano infatti dalla fine degli anni '60 con il programma TORNADO, poi hanno collaborato con l'Eurofighter TYPHOON e hanno anche in comune il programma F-35, che è un programma americano ma che è in servizio nella RAF e nell'AM.

RID: *Pensa che possa esserci un margine per un "riavvicinamento" tra i 2 progetti, anche considerando il ruolo di "mediazione" che spesso ricopre il nostro Paese?*
Dott. Profumo: In questo momento per me l'obiettivo è che il TEMPEST sia un programma di successo: quello che dobbiamo fare è sviluppare un prodotto dalle buone prestazioni e "affordable" in termini di costo e creare un programma che possa avere una proiezione anche in termini internazionali. Come contribuente Le posso dire che un programma sarebbe meglio di 2...

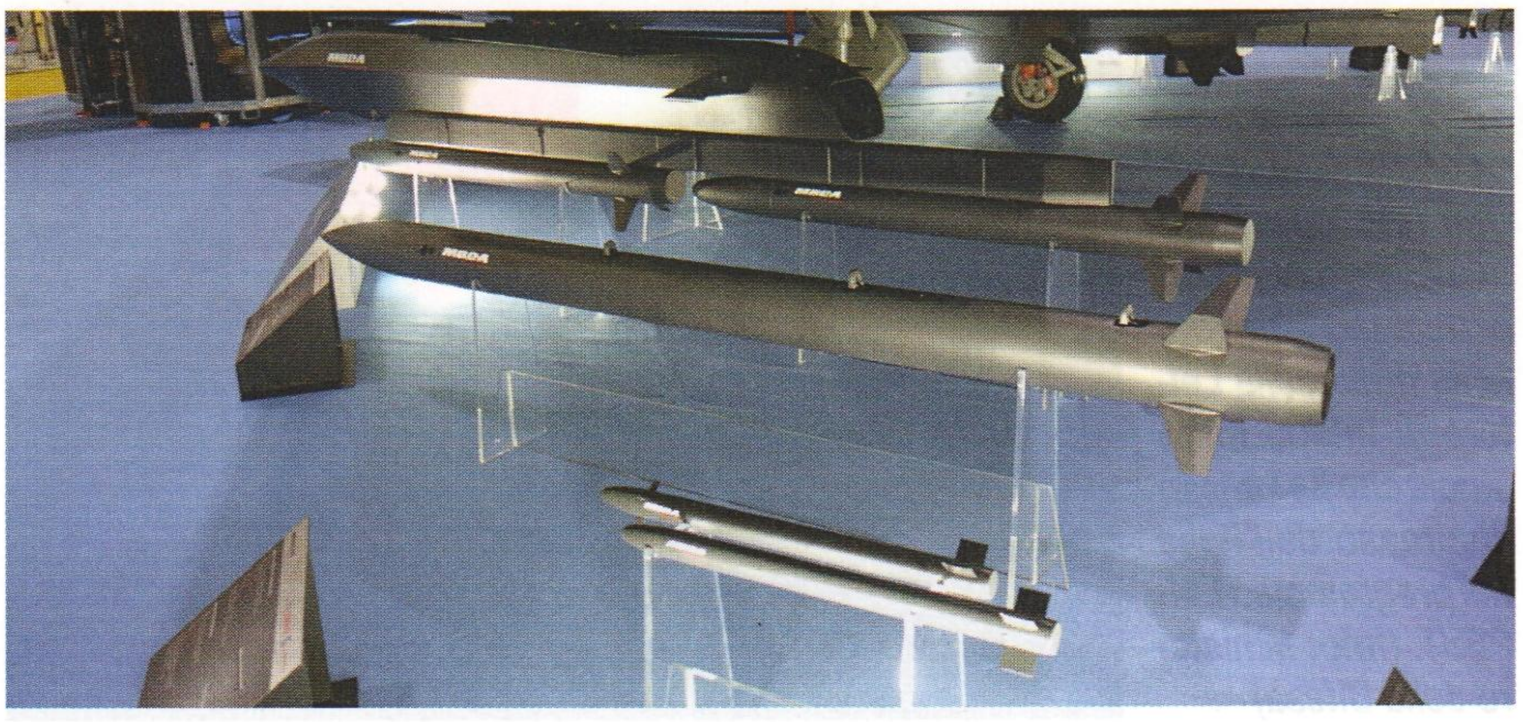
RID: *Nel Team TEMPEST ci sarà spazio per l'ingresso di altri partner? E tra le 3 Nazioni si discute già di workshare industriale?*
Dott. Profumo: Sì, penso ci possa essere spazio per altri player, industrialmente ci starebbero.
È troppo presto per parlare di workshare. Per ora siamo in una fase di analisi. In Italia c'è stato uno studio fatto dal governo seguito da uno studio fatto dall'industria. Sono state identificate delle capacità sulle quali vorremmo lavorare: uso volutamente il condizionale appunto perché siamo ancora in una fase di preparazione. Il workshare sarà uno degli argomenti che si vorrebbero definire da qui in avanti.

RID: *Nel Regno Unito industria e Forze Armate hanno formato dei gruppi di lavoro congiunti per condividere pensieri ed idee. Come pensate di procedere?*
Dott. Profumo: Sarà fondamentale lavorare come Integrated Project Team, poiché come sempre in questi casi ci sono componenti che sono nazionali e che devono essere rispettate, ovviamente. Ma unire le forze è importante. Il primo passo è sempre quello da parte della componente operativa, cioè dell'Aeronautica Militare, che deve definire quali siano i requisiti e poi si passa alla parte industriale. L'AM ha fatto un bel lavoro sulla comprensione delle proprie esigenze e su come queste si possano adattare alle nostre capacità. Credo sia molto importante per tutelare dei portafogli di competenze che noi, come Leonardo e come industria, abbiamo.

RID: *Quali sono le prospettive del programma in chiave export?*
Dott. Profumo: Primo passo, nella parte di studio di questo velivolo c'è anche una componente di mercato che verrà approfondita. L'Eurofighter TYPHOON era nato sull'esigenza di 4 Paesi ma comunque la componente export aveva avuto un ruolo molto importante. In questo caso non c'è stata un'analisi sul potenziale mercato, non sappiamo neanche quale sarà il contesto competitivo, sappiamo che c'è un altro velivolo europeo (il FCAS franco-tedesco-spagnolo: NdR), non sappiamo bene neanche quali altri programmi ci saranno nel mondo. Le Aeronautiche Inglese, Italiana e Svedese sono piuttosto importanti per numero di velivoli; quindi la partecipazione di questi 3 Paesi è rilevante, ma pure il mercato estero sarà significativo.

dro Profumo ha dichiarato: "L'accordo di oggi è un passo fondamentale per questa iniziativa entusiasmante e di rilevanza strategica", aggiungendo "Come Amministratore Delegato di Leonardo ho fiducia in questa collaborazione perché ogni giorno posso assistere ai risultati incredibili ottenuti dai nostri ingegneri britannici e italiani attraverso il loro lavoro di squadra. Le nostre 2 nazioni hanno una lunga storia di successo condiviso nei programmi internazionali e crediamo che lavorare insieme sul TEMPEST rafforzerà ulteriormente la base tecnologica e industriale di ciascun Paese e ne svilupperà le competenze per garantire prosperità nei decenni a venire".
Proprio a conclusione della cerimonia sono emersi anche alcuni dettagli sui futuri sistemi missilistici di nuova generazione destinati al nuovo velivolo. Alcuni dei concetti ai quali MBDA UK sta lavorando, nell'ambito del Team TEMPEST insieme alle altre aziende britanniche, erano infatti collocati sotto il mock-up del nuovo velivolo.
Sotto la semiala destra erano riuniti gli armamenti in servizio (come il missile METEOR) o in fase di introduzione (come il missile SPEAR 3 o la variante SPEAR-EW sulla quale torneremo più avanti), mentre sotto la semiala sinistra

Sotto la semiala sinistra del mock-up del TEMPEST erano collocati alcuni dei nuovi concetti che MBDA sta studiando. In primo piano i mini missili (da 10 kg) HK-DAS e la loro variante aria-superficie; al centro il nuovo ordigno aria-aria a media gittata e, sullo sfondo, 2 missili aria-aria a breve raggio.



Un'altra immagine del mock-up del TEMPEST. Notare, sotto la semiala (da sinistra verso destra), i missili SPEAR 3, SPEAR-EW, METEOR e il nuovo ordigno supersonico cruise/antinave.

erano collocati buona parte dei nuovi concetti sui quali MBDA sta lavorando. Si trattava in particolare dei 2 ordigni per il deep strike (uno subsonico ed uno supersonico) già mostrati quest'estate nel corso del salone del Bourget insieme ai 2 Low Observable Remote Carrier (il modello più grande, denominato Type 200 e la variante più compatta, denominata Type 100). Questi ultimi erano invece esposti nello stand di MBDA.

Le 2 anteprime del salone londinese erano costituite da 2 famiglie di missili aria-aria realizzate all'insegna della massima miniaturizzazione. L'idea di MBDA è quella di poter svolgere, tramite armi di piccole dimensioni, i compiti oggi affidati a missili molto più grandi. Sostanzialmente si tratta dello stesso concetto che ha portato all'introduzione delle Small Diameter Bomb al posto delle bombe guidate "tradizionali". Analogo è pure il vantaggio: ciascun velivolo può trasportare molti più ordigni, sia sotto le ali che nel vano bombe (dei velivoli stealth).

La prima novità è costituita da un'arma a breve raggio la cui cellula è derivata da quella del missile ASRAAM (Advanced Short-Range Air-to-Air Missile). Si dovrebbe trattare di un missile molto compatto (lungo meno di 2 m e con una massa inferiore ai 100 kg) pensato per essere agganciato a coppie sui travetti standard (oggi impiegati per il trasporto di un solo missile aria-aria).

Partendo dalla medesima configurazione aerodinamica, che ricalca sempre quella del missile aria-aria ASRAAM, è prevista anche una versione più grande (come diametro e come lunghezza, quest'ultima indicata in circa 3,5 m), avente una massa inferiore ai 150 kg, che, grazie al seeker radar attivo, dovrebbe fare da missile a medio raggio.

A DSEI, inoltre, venivano rilasciati maggiori dettagli sul micro missile che era stato mostrato a Parigi nel corso del salone del Bourget della scorsa estate. Si tratta infatti di un ordigno, lungo meno di 1 m e con una massa inferiore ai 10 kg, pensato per 2 distinte missioni. Un primo modello, denominato HK-DAS (Hard Kill - Defensive Aid System) dovrebbe servire come arma hard kill da autoprotezione (nei confronti dei missili superficie-aria e aria-aria), mentre una seconda variante dovrebbe essere utilizzata nei ruoli aria-superficie.

Restando nel campo missilistico, il TEMPEST dovrebbe essere dotato non solo dello SPEAR 3 "standard" (già ordinato dalla RAF) ma pure dello SPEAR-EW, la nuova versione antiradar "evoluta" dell'arma (che verrà impiegata pure dal TYPHOON). A tale proposito, proprio a DSEI, MBDA ha annunciato di aver firmato un contratto per la fase di dimostrazione di questa nuova versione dello SPEAR, sviluppata da MBDA UK in partnership con Leonardo UK nell'ambito di un Technical Demonstration Programme (TDP) del Defence Equipment & Support (DE&S).

Lo SPEAR-EW integra un seeker EW estremamente miniaturizzato sviluppato da Leonardo UK e denominato Digital Radio Frequency Memory (DRFM), una soluzione che costituisce uno dei sistemi di jamming e di scoperta elettronica più avanzati al mondo.

Grazie a tale apparato lo SPEAR-EW potrà fare sia da disturbatore elettronico sia da ordigno SEAD (Suppression of Enemy Air Defence) incrementando le capacità del TYPHOON di penetrare le difese aeree

Intervista a Enzo Benigni Presidente e Amministratore Delegato di Elettronica

RID: *Questo accordo che cosa rappresenta per Elettronica?*

Dott. Benigni: Siamo estremamente soddisfatti di questa firma, che si è fatta un po' attendere, per un accordo che è stato preparato dal Ministro Trenta del precedente Governo. Si tratta di un evento storico che produrrà effetti per decine di anni: istantaneamente oggi tutte le aziende che appartengono a questo team hanno la possibilità di effettuare una pianificazione del futuro. Possiamo pianificarlo nel medio e nel lungo termine, sia negli sviluppi tecnologici, nella produzione e sia nell'export. Come aziende dobbiamo avere la possibilità di pianificare: senza tale possibilità siamo perduti.

RID: *E' importante essere entrati nel programma sin dalle prime fasi?*

Dott. Benigni: Certamente entrare nel team sin dall'inizio è cruciale perché ci permette una forte integrazione di tutta la componente avionica. Per quanto riguarda la collaborazione con gli Inglesi esiste già un modello che è quello utilizzato con l'Eurofighter TYPHOON. Nel caso del TEMPEST si seguirà probabilmente un modello evoluto che deriva comunque da quello. L'integrazione è un tema che ha grande importanza in questi progetti: le vere collaborazioni tra le industrie sono rappresentate proprio dalle integrazioni. A livello di guerra elettronica Elettronica e Leonardo UK con questo programma si integrano sempre di più. Ricordiamo che in Italia Elettronica ha la design authority della suite da Guerra Elettronica dell'Eurofighter TYPHOON. Elettronica ha delle capacità indiscusse a livello europeo, capacità che, con questa firma, l'Italia mantiene. Ritardando ulteriormente il nostro ingresso nel TEMPEST c'era il rischio di perdere tutto ciò, rischio che con questa firma è stato scongiurato.

RID: *Ci può dire qualcosa circa le prospettive export?*

Dott. Benigni: Per quanto riguarda le prospettive export, posso dirle che esse probabilmente ricalcheranno quelle dell'Eurofighter TYPHOON (che ha superato per ora i 620 velivoli ordinati: NdR).

Il missile SPEAR 3 (in primo piano) e uno dei nuovi Low Observable Remote Carrier (si tratta del modello più grande, denominato Type 100) in esposizione presso lo stand di MBDA.

avversarie. Sostanzialmente lo SPEAR-EW farà da jammer stand-off in quanto potrà essere inviato a volare ("circuitando") sopra una determinata area per inibire le emissioni nemiche. Se la situazione e la missione lo prevedono, potrà anche colpire direttamente il bersaglioin modalità hit-to-kill (missione SEAD). In più lo SPEAR-EW potrà "inviare" sul bersaglio uno o più SPEAR 3. Tutti i missili della famiglia sono infatti progettati per agire in sciami (avendo la possibilità di comunicare tra loro) con l'effetto di moltiplicare flessibilità ed efficacia. In pratica, quindi, lo SPEAR-EW costituisce un rimpiazzo evoluto del vecchio ALARM (che prevedeva di stazionare sopra una determinata area agganciato ad un paracadute), ritirato dalla RAF da molto tempo.
Ricordiamo che lo SPEAR 3 è sostanzialmente un piccolo missile cruise stand-off progettato per ingaggiare bersagli terrestri, anche mobili, con ogni tempo (mascherati mediante sistemi di camouflage) e in ambienti ricchi di contromisure. L'arma è spinta da un turbogetto ed è dotata di 2 ali retrattili, 2 elementi che consentono di raggiungere gittate molto elevate.
A proposito dello SPEAR 3 "standard", l'ordigno ha recentemente completato un ciclo di test a terra per verificare la possibilità che l'Eurofighter TYPHOON lo trasporti mediante appositi lanciatori trinati agganciati sotto le ali (ricordiamo anche che 4 esemplari del missile possono essere accolti in ciascuno dei 2 vani bombe dell'F-35).

Le novità per il Regno Unito

In campo terrestre una delle maggiori novità veniva senza dubbio da Rheinmetall BAE Systems Land (RBSL), la nuova Joint Venture tra Rheinmetall (55%) e le attività di BAE Systems UK sui veicoli corazzati (45%). RBSL, nata il 13 giugno 2019 e con sede centrale a Telford, è il risultato della politica di acquisizioni di Rheinmetall che ha portato l'azienda tedesca a diventare il principale attore nel campo dei veicoli corazzati nel Regno Unito (e non solo...). RBSL presentava per la prima volta a DSEI la propria proposta per l'aggiornamento del CHALLENGER 2 (CR 2) nell'ambito del Life Extension Program (LEP). In realtà gli interventi proposti da RBSL sul CR 2 vanno ben oltre un semplice aggiornamento di mezza vita. La proposta anglo-tedesca prevede infatti una torre interamente nuova, realizzata su iniziativa privata da Rheinmetall, che è dotata di una bocca da fuoco Rheinmetall da 120 mm ad anima liscia. Tale arma, che ha una lunghezza di 55 calibri, va a sostituire il cannone ad anima rigata L30A1 realizzato dall'allora Royal Ordnance (oggi BAE Systems). La bocca da fuoco inglese faceva ricorso ad un munizionamento di 2 componenti sulla cui evoluzione il Regno Unito non ha più intenzione di investire anche perché (proprio per il fatto di essere in 2 elementi) ha dei limiti sulle capacità del "dardo" del proietto perforante tipo APFSDS (Armor Piercing Fin Stabilized Discarding Sabot). Il nuovo cannone, denominato modello L55A1, costituisce un'evoluzione del precedente modello L55 in quanto è realizzato utilizzando acciai di qualità superiore (con tensione di snervamento maggiore), cosa che permette di realizzare camere di scoppio e canne in grado di sopportare pressioni maggiori. L'arma è la stessa utilizzata sul LEOPARD 2A7V che rappresenta la più recente evoluzione del LEOPARD 2 adottata dall'Esercito Tedesco.
I primi tiri del nuovo MBT CR 2 dotato di L55A1 e di FCS di nuova generazione (equipaggiato di visore panoramico per il capocarro ORION e di sistema di puntamento DGNS T3, entrambi di Thales), hanno avuto luogo in un poligono tedesco a dicembre 2018. Lo sviluppo del programma dovrebbe proseguire con la sottomissione delle offerte per le fasi di dimostrazione e realizzazione che dovrebbe partire nel primo trimestre del 2020. Ricordiamo anche che oltre alla proposta di RBSL

Una delle "vedette" della manifestazione è stata senza dubbio l'MBT CHALLENGER 2 dotato di una nuova torre armata con il cannone Rheinmetall da 120 mm modello L55A1 e proposto da RBSL per il programma LEP (Life Extension Program) del British Army.

"ufficialmente" esiste ancora anche un'offerta di BAE Systems che prevede l'aggiornamento del sistema di condotta del tiro mantenendo la vecchia bocca da fuoco L30A1, cosa che il British Army vorrebbe evitare. La proposta di RBSL risulta dunque ampiamente favorita anche se estremamente onerosa.

Dei 386 CHALLENGER 2 realizzati da Vickers per il British Army solo 227 sono ancora in servizio: si tratta di una quantità sufficiente ad equipaggiare 3 reggimenti più i reparti di addestramento (nel Regno Unito ed in Canada). Come accennato, l'eventuale e non prevista introduzione della nuova torre produrrebbe un notevole aumento del costo unitario dei CR 2 LEP, cosa che potrebbe far schizzare il costo complessivo ben oltre quanto previsto.

Tuttavia è molto probabile che i numeri vengano ridotti: ci si aspetta infatti che solo 2 reggimenti ricevano i CR 2 LEP. Poiché ogni reggimento è dotato di 58 MBT, il numero di veicoli da aggiornare dovrebbe attestarsi attorno ai 150. Se tali riduzioni numeriche fossero confermate allora i fondi stanziati potrebbero essere sufficienti a finanziare l'aggiornamento più "radicale" proposto da RBSL.

Sempre tra i programmi di aggiornamento delle flotte di mezzi corazzati britannici da segnalare pure il WCSP (WARRIOR Capability Sustainment Programme). A tale proposito Lockheed Martin UK esponeva 2 degli 11 veicoli sperimentali impiegati per i test. Tali mezzi sono nel dettaglio i seguenti: 7 FV 520 (WARRIOR IFV "standard"), 2 FV 521 (WARRIOR IFV Command), 1 FV 522 (WARRIOR Repair) e 1 FV 523 (WARRIOR Recovery/Repair). Ad essi si aggiungeranno 2 FV 524 (WARRIOR Artillery Observation) da realizzarsi successivamente per trasformazione di 2 FV 521. Questi mezzi stanno effettuando una serie di test a cura del British Army presso le strutture del centro prove di Bovington, nell'ambito dei cosiddetti Reliability Growth Test, RGT. Alla fine di agosto i WCSP avevano percorso più di 12.000 km su strada e su terreno vario.

I veicoli nella versione base, i mezzi comando ed i veicoli da osservazione dell'artiglieria (FV 520, FV 521 e FV 524) sono come noto dotati di una nuova torre realizzata da Lockheed Martin UK armata di mitragliera CTAI da 40 mm. Si tratta di un'arma molto sofisticata che impiega il nuovo munizionamento telescopico (Cased Telescoped Ammunition, CTA). Tale mitragliera, sviluppata da BAE Systems insieme ai francesi di Nexter nell'ambito della Joint Venture CTAI, ha già sparato, a bordo del WARRIOR, diverse migliaia di colpi. I tiri sono stati effettuati di giorno e di notte e con ogni condizione climatica, anche con il mezzo in movimento (capacità che mancava al vecchio WARRIOR) grazie al nuovo sistema di condotta del tiro (FCS, Fire Control System) totalmente stabilizzato, realizzato dalla stessa Lockheed Martin.

Originariamente il programma aveva previsto l'inizio delle consegne dei mezzi di serie a partire dal 2020, tuttavia a causa di ritardi le tempistiche sono state ampiamente riviste. Il risultato è che nel 2020, anzichè iniziare le consegne, si dovrebbe avviare la fase di produzione. Anche i numeri complessivi sono stati ampiamente ripensati. Il piano iniziale prevedeva la trasformazione di 380 WARRIOR al nuovo standard WCSP. Tali veicoli erano destinati ai 6 battaglioni WARRIOR delle 3 Armoured Infantry Brigades. Oggi il British Army è nel pieno di una grande riorganizzazione che prevede la creazione delle nuove Strike Brigade: è quindi prevista la creazione di 2 nuove Strike Brigade e la riduzione a 2 delle Armoured Infantry Brigade. Nell'ambito di questa ristrutturazione il numero di WCSP si dovrebbe quindi ridurre da 386 ad una valore compreso tra 250 e 280. Sempre restando sul tema dei nuovi veicoli cingolati destinati all'Esercito Britannico, General Dynamics Land Systems UK (GDLS UK) esponeva 3 modelli della famiglia di veicoli corazzati da ricognizione AJAX: nei padiglioni interni erano collocati un AJAX "standard" ed un posto comando ATHENA, mentre all'esterno era visibile un ARES del genio (in configurazione gittaponte, non adottato dal British Army). La famiglia AJAX è stata realizzata partendo dal veicolo da combattimento per la fanteria

Presso lo stand di Lockheed Martin UK era collocato uno degli esemplari di FV 520 WARRIOR aggiornati secondo il progetto WCSP (WARRIOR Capability Sustainment Programme).

Un veicolo da ricognizione AJAX. Tale mezzo, pur sembrando un veicolo da combattimento per la fanteria, è in realtà utilizzato per una missione totalmente differente.

I 2 modelli delle Type 26 in versione "export". In primo piano la classe HUNTER per la Marina Australiana, sullo sfondo le Canadian Surface Combatant (CSC) per la Royal Canadian Navy. Sotto: un'immagine al computer delle future Type 31E di Babcock incentrate sul progetto ARROWHEAD 140. Tali unità dovrebbero essere dotate di CMS TACTICOS di Thales.

Sotto: la nuova consolle realizzata da LEONARDO per i Command Management System (CMS) di nuova generazione ATHENA Mk-2 (o SADOC 4 per la MM) installati a bordo delle unità della "Legge Navale" (sullo sfondo si vede parte della tuga del THAON DI REVEL).

ASCOD, ed è stata pensata per rimpiazzare il cingolato SCORPION e tutti gli altri membri della prolifica famiglia realizzata dall'allora Alvis. Il programma, che ha un valore di 4,5 miliardi di sterline, prevede la realizzazione di 589 mezzi. I veicoli appartenenti alla famiglia, la cui Initial Operational Capability (IOC) è previsto venga raggiunta nel 2020, sono 6. Oltre all'AJAX da ricognizione, ci sono anche l'ATLAS (recupero), ATHENA (posto comando), l'ARGUS (da ricognizione del genio), l'ARES (supporto del genio) e l'APOLLO (riparazione e recupero). I primi mezzi di produzione sono in fase di realizzazione presso lo stabilimento General Dynamics Land Systems - Santa Barbara Sistemas (GDLS-SBS) a Trubia, in Spagna. Dopo i primi 100 esemplari, interamente assemblati in Spagna, l'integrazione dei successivi veicoli avrà luogo presso lo stabilimento GDLS in Galles (tutti gli scafi, invece, continueranno ad essere costruiti a Trubia). La produzione della famiglia AJAX andrà avanti fino al 2024.

* * *

In campo navale possiamo mettere in evidenza che la consistenza della Royal Navy è tornata a crescere per la prima volta dopo 70 anni, con molti investimenti in corso per il rinnovo della flotta e, di conseguenza, sono molti i programmi avviati di recente. Essi riguardano i sottomarini, le portaerei, le fregate, gli OPV e le unità logistiche.

Certamente la più grande novità in campo navale annunciata allo DSEI è costituita dalla selezione da parte della Royal Navy del progetto ARROWHEAD 140 per il programma Type 31E. Si tratta di un progetto per la realizzazione di 5 fregate multiruolo destinate a costituire la componente "Low" in un binomio "Hi-Low", insieme alle grandi fregate Type 26 Global Combat Ship (GCS) attualmente in fase di costruzione. Nel programma Type 31E il team vincitore, che ha avuto la meglio sui 2 gruppi concorrenti guidati rispettivamente da Atlas Elekrtonik UK e BAE Systems, è guidato da Babcock e comprende anche Thales OMT e BMT. Le discussioni dettagliate con il MoD britannico sono al momento in corso con lo scopo di arrivare alla firma del contratto entro quest'anno. Le navi, che dovranno avere un costo medio per unità non superiore ai 250 milioni di sterline (esclusi gli equipaggiamenti che verranno prelevati dalle attuali Type 23 aggiornate), verranno realizzate presso il cantiere scozzese di Rosyth. Nel progetto, Thales ricoprirà il ruolo di integratore del sistema di combattimento e fornirà il Command Management System (CMS) che dovrebbe essere della famiglia TACTICOS. Naturalmente le attività di progettazione di dettaglio sono già iniziate mentre quelle costruttive dovrebbero essere avviate nel 2021 e proseguire fino al 2027. Le prima fregata dovrebbe essere varata nel 2023 con l'ingresso in servizio previsto per il 2025. Quali unità d'altura principali, accanto

alle Type 31E, la Royal Navy impiegherà pure le nuove fregate Type 26 Global Combat Ship (GCS) classe GLASGOW destinate a svolgere i ruoli più "impegnativi". Si tratta di 8 unità da 6.900 t di dislocamento, che avranno una vita operativa di almeno 25 anni e che costituiranno il fulcro della Royal Navy almeno fino al 2050. La fregata GLASGOW, a 2 anni dal taglio della prima lamiera, si trova in una fase avanzata di costruzione e dovrebbe entrare in servizio (piuttosto ottimisticamente) a metà del 2020. In parallelo, ad agosto, presso il cantiere navale BAE Systems di Govan in Scozia, si è svolta la cerimonia del taglio della prima lamiera della HMS CARDIFF seconda unità della classe. Ad oggi le prime 3 navi (GLASGOW, CARDIFF, BELFAST) sono state ordinate, nell'ambito di un contratto del valore di 3,7 miliardi di sterline, mentre le altre 5 (EDINBURGH, BIRMINGAM, SHEFFIELD, NEWCASTLE e LONDON) costituiranno la seconda serie (per questo detta anche Type 26 Batch 2), per la quale dovrà essere sottoscritto un nuovo contratto la cui negoziazione dovrebbe iniziare già nei primi mesi del prossimo anno. Australia e Canada hanno selezionato il design delle Type 26 per i loro rispettivi programmi per le future fregate, note rispettivamente come classe HUNTER e come Canadian Surface Combatant (CSC). I modelli australiano e canadese erano esposti presso lo stand di BAE Systems, insieme a quello della variante "base" per la Royal Navy. La versione canadese era collocata pure negli spazi espositivi di Lockheed Martin: è infatti l'azienda americana ad essere capocommessa nelle CSC. Per completare il quadro circa le unità maggiori di superficie della Royal Navy ricordiamo che la portaerei QUEEN ELIZABETH, proprio nel periodo del salone, si è recata negli USA per l'esercitazione WEST ATLANTIC 2019 (WESTLAND 2019) nel corso della quale sono stati effettuati i primi testi con gli F-35B britannici. In parallelo, inoltre, la portaerei PRINCE OF WALES, unità gemella, ha completato i test e, quando queste note saranno lette, dovrebbe aver iniziato le prove in mare. Resta ancora aperta, infine, la competizione per il programma Future Solid Support (FSS), un programma, del valore di 1,5 miliardi di sterline per la realizzazione di 3 unità logistiche destinate alla Royal Fleet Auxilliary con le quali rimpiazzare FORT AUSTIN, FORT ROSALIE e FORT VICTORIA. A tale proposito il cantiere spagnolo Navantia, insieme alla società ingegneristica BMT, ha svelato la propria proposta per la competizione. Il contratto per la realizzazione delle navi, che sono primariamente destinate al trasporto di equipaggiamento e munizioni, dovrebbe essere assegnato a metà 2020 mentre la prima unità dovrebbe entrare in servizio nel 2026.

Gli Italiani al salone

Al di là dell'accordo sul programma TEMPEST, DSEI è comunque un salone importante per il nostro Paese, innanzi tutto perché Leonardo

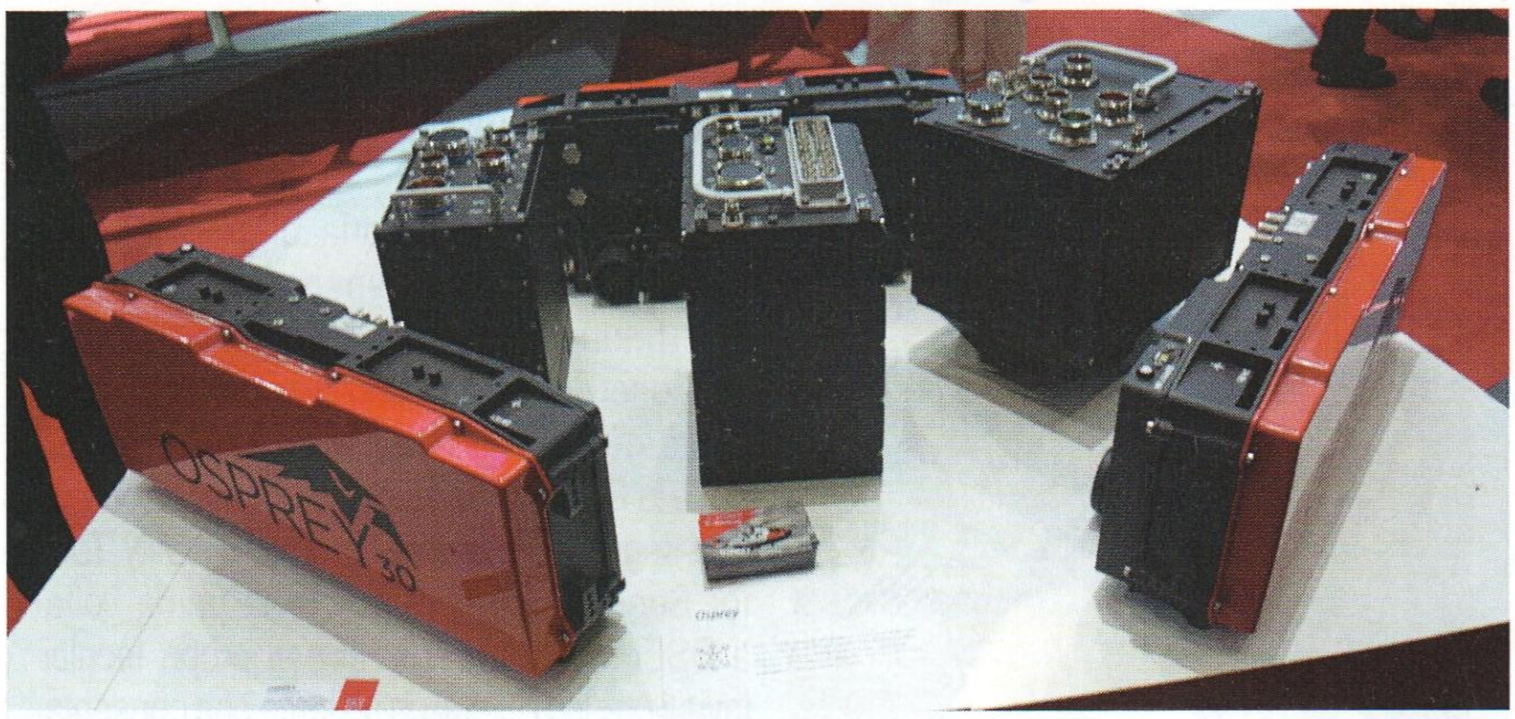
Un veicolo del genio ARES in configurazione gittaponte. Questa variante non è (per ora) compresa nel programma britannico AJAX. General Dynamics Land Systems UK esponeva questo modello del veicolo, concepito su inziativa privata, per illustrarne la versatilità (e per "stuzzicare" il cliente inglese).

Realtà aumentata per la manutenzione da Goriziane

Per migliorare la propria offerta nel settore dell'MRO (Maintenance, Repair and Overhaul), Goriziane, tramite la propria divisione R&D, ha ottimizzato un sistema di realtà aumentata denominandolo G-ARTS, dove la G è l'iniziale dell'azienda e l'acronimo che segue significa Augmented Reality Tool for Services, presentato per la prima volta a DSEI. Lo scopo è fornire ai propri tecnici inviati presso i clienti un sistema che consenta di collegarsi con la casa madre sfruttando la consulenza dei colleghi esperti in diversi settori, riducendo il numero del personale in trasferta e aumentando la velocità di ingaggio pur mantenendo la massima qualità dell'intervento. Ciò consente di ridurre non solo i costi ma anche i rischi, specie quando le squadre a contatto sono chiamate a operare in ambienti pericolosi. I sistemi di questo genere non sono una totale novità, e molte aziende stanno sfruttando la realtà aumentata a questo scopo. Tuttavia uno dei punti critici è sempre la disponibilità della banda che in alcune zone è assai limitata e impedisce lo streaming video unito alle comunicazioni vocali. GORIZIANE si è alleata con lo spin-off di un Ente universitario fondato da ricercatori esperti nella realtà virtuale ed aumentata, che ha messo a punto una tecnologia brevettata basata su un algoritmo di compressione e uno cripto; questo sistema consente di inviare video in alta risoluzione e audio attraverso bande con portata di 200 kbps, con i pacchetti di dati che vengono adattati automaticamente alla larghezza di banda disponibile. In questo modo, anche se non sono disponibili connessioni 4G/5G o SATCOM ad alta capacità, è possibile utilizzare il sistema fino a connessioni inferiori al 3G e con Wi-fi di bassa qualità. Il kit si compone di una telecamera, di una cuffia con microfono, un visore installato davanti agli occhiali protettivi, di un tablet con capacità grafiche, del sistema di connettività, ed è supportato sia dai sistemi IOS sia da quelli Android. L'operatore sul posto vede nel visore le stesse immagini che compaiono sullo schermo nella sede di Villesse, e può indicare con simboli grafici gli elementi critici, o condividere manuali contenuti nella base dati aziendale, ecc. La condivisione delle immagini e dello scenario consente anche di evitare fraintendimenti, mentre il sistema di registrazione permette di memorizzare tutti gli interventi manutentivi. Il sistema cripto è già stato qualificato per operare con dati classificati in situazioni civili e industriali a elevato rischio, e a breve è prevista la qualificazione militare per poter operare anche qui con dati classificati, in caso di eventi manutentivi. Con l'adozione del sistema G-ARTS Goriziane intende migliorare ulteriormente il proprio servizio post-vendita ottimizzando costi, tempistica ed efficienza, anche in condizioni di collegamenti di qualità marginale.

Paolo Valpolini

Sopra: un particolare dell'elicottero AW-149 che dominava lo stand di Leonardo. Notare la mitragliatrice M-240 da 7,62 mm agganciata ad un pintle mount. Sotto: il radar AESA (Active Electronically Scanned Array) OSPREY esposto presso lo stand di Leonardo.



Sotto: il RUAS (Rotary Unmanned Air System) AWHERO di Leonardo era parcheggiato sul ponte di volo della fregata ARGYLL (Type 23) della Royal Navy. (foto: Royal Navy)

UK ha oltre 7.000 dipendenti nel Regno Unito. Per tale ragione, l'azienda di piazza Monte Grappa, che considera il salone londinese quasi come una fiera "di casa", dominava il padiglione nazionale ove erano presenti una quindicina di altre società (a cui andavano aggiunte altre aziende sparse per il salone).

Nel corso del primo semestre del 2019 Leonardo ha avuto un andamento particolarmente positivo nel settore militare degli elicotteri mentre in parallelo c'è stata una flessione nel settore civile. Con la cosiddetta AgustaWestland family, composta da AW-169, AW-139 e AW-189 Leonardo ha la leadership mondiale sul mercato degli elicotteri medi, soprattutto grazie all'enorme successo dell'AW-139. L'AgustaWestland family è stata declinata anche in chiave militare con l'AW-139M, l'AW-169M e l'AW-149. L'AW-149, che può essere considerato la versione militare dell'AW-189, è stato esposto per la prima volta allo DSEI. Si tratta di una macchina media (classe 8,6 t) biomotore estremamente avanzata.

In realtà, probabilmente, l'AW-149 rappresenta l'elicottero più strettamente militare della famiglia, come dimostra anche il fatto che la variante civile ha una denominazione completamente differente (ovvero AW-189).

L'AW-149 dispone di una fusoliera e di sedili progettati per resistere a forti impatti, di carrello rinforzato, di serbatoi del carburante autosigillanti, di sistemi di autoprotezione e di blindature aggiuntive. Inoltre, come tutti gli elicotteri Leonardo dell'ultima generazione, è dotato di una trasmissione in grado di continuare a funzionare regolarmente per 50 minuti anche in assenza di lubrificante.

L'elicottero medio bimotore AW-149 (classe 8,6 t) è stato certificato in Italia dalla Direzione degli Armamenti Aeronautici e per l'Aeronavigabilità (ARMAEREO). Benché l'azienda non possa confermarlo, questa macchina ci risulta essere già stata adottata dalla Thailandia che ne ha 5 esemplari in servizio nell'Aviazione dell'Esercito. L'AW-149, che ha prestazioni di volo eccellenti, anche in quota e con elevate temperature (con una velocità massima di crociera di 287 km/h), viene offerto sul mercato per soddisfare numerosi ruoli, compreso il trasporto truppe (fino a 16 soldati equipaggiati o fino a 19 passeggeri), trasporto materiali, il Combat SAR, il MEDEVAC e pure il supporto alle Forze Speciali.

Nel Regno Unito Leonardo UK proponeva l'AW-149 quale rimpiazzo dei PUMA HC-2 della RAF che dovrebbero essere ritirati dal servizio nel 2025.

Proprio per poter essere impiegato in una serie di dimostrazioni direttamente nel Regno Unito, l'AW-149 resterà in Inghilterra, presso la base di Yeovil, per mostrarne la tecnologia e la capacità di personalizzazione per specifici requisiti. Se la Gran Bretagna dovesse decidere di acquisire l'AW-149 Leonardo potrebbe anche trasferire la produzione della macchina da Vergiate a Yeovil, a maggior ragione se venissero anche acquisiti dei contratti sul

mercato dell'export (cosa che Leonardo spera di ottenere anche grazie al supporto del Regno Unito).
L'elicottero esposto al salone era armato con una mitragliatrice FN M-240 da 7,62 mm agganciata ad un candeliere (pintle mount) anteriore. Il velivolo, oltre a poter essere equipaggiato con una seconda arma sull'altro lato, può essere dotato di armi (sempre montate internamente) da 12,7 mm o ancora di 2 pod esterni con mitragliatrici da 12,7 mm o da 20 mm, 2 lanciarazzi da 2,75" oppure anche 2 contenitori/lanciatori per missili controcarro.
Accanto all'elicottero sono stati presentati anche una suite integrata di sensori e sistemi di autoprotezione che includeva il radar OSPREY, il sistema ESM SAGE e il sistema di allerta contro minacce missilistiche infrarosse MAIR. Sempre in tema "ala rotante", sul ponte di volo della fregata ARGYLL erano parcheggiati uno dei nuovi elicotteri AW-159 WILDCAT ed un RUAS (Rotary Unmanned Air System) AWHERO. Queste 2 macchine svolgeranno congiuntamente una campagna di test nell'ambito di un contratto assegnato a Leonardo per la fase di dimostrazione del programma Rotary Wing Unmanned Air System del Ministero della Difesa britannico.
A proposito di mondo "unmanned", questa volta in chiave anti-drone, Leonardo ha annunciato di essere stata selezionata dalla Royal Air Force per supportare la fase successiva del programma di ricerca e sviluppo delle capacità anti-drone britanniche. Lo studio analizzerà la minaccia attuale rappresentata da droni ostili e le possibili future evoluzioni e fornirà una valutazione di una vasta gamma di tecnologie in grado di offrire una capacità anti-drone completa. Il programma, della durata di 3 anni, avrà inizio nel 2020. I sistemi anti-drone di Leonardo (Counter-Unmanned Aerial Systems - C-UAS) sono in dotazione all'Esercito e all'Aeronautica italiani e pure la RAF ha acquisito sistemi FALCON SHIELD di Leonardo (esposti allo DSEI) nell'ambito di un'iniziativa urgente per la protezione degli aeroporti londinesi di Gatwick e Heathrow. Tra dicembre 2018 e gennaio 2019, infatti, in entrambi gli scali, droni in volo (a scopi ludici) ai limiti delle aree aeroportuali (in zone comunque interdette a questo tipo di attività) ne avevano limitato la regolare attività dimostrando nel contempo l'estrema vulnerabilità degli aeroporti.
Nel lungo periodo, il programma di ricerca e sviluppo aiuterà a comprendere e delineare i requisiti per lo sviluppo di una completa capacità anti-drone a disposizione della RAF per la protezione delle proprie basi operative.
Tra le aziende del nostro Paese segnaliamo anche la presenza di GEM elettronica con il suo radar COLUMBUS, ridenominazione dell'MFRAD (Multi Functional Radar, vedi RID 06/19 pagg. 30-39). COLUMBUS/N indica la versione navale, mentre COLUMBUS/S identifica quella terrestre.
Il COLUMBUS/N è stato installato a bordo del pattugliatore SIRIO per una campagna di

Il Soldato Futuro di Rheinmetall

Rheinmetall sta per consegnare all'Esercito Tedesco la seconda versione del proprio IdZ-ES e ha iniziato a sviluppare quella destinata al contingente 2023 della VJTF NATO. (Foto P. Valpolini)

Nello stand di Rheinmetall erano presenti diverse versioni del sistema IdZ-ES, il "Soldato Futuro" tedesco, e della sua versione export, il GLADIUS. La Bundeswehr ha acquistato nel corso degli anni diverse versioni dell'IdZ, e a Londra è stato possibile fare il punto della situazione. Fatta salva la primissima versione denominata IdZ (Infanterist der Zukunft, ossia Fante del Futuro) e sviluppata dall'allora EADS, la versione attualmente in uso è la IdZ-ES (per IdZ - Erweitertes System, ossia Sistema Esteso) che è stata impiegata per 3 anni dai reparti schierati in Afghanistan. L'esperienza sul campo ha portato ad una serie di migliorie che sono incluse nella versione di prossima distribuzione. I primi esemplari dovrebbero raggiungere la truppa entro la fine del 2019. La radio UHF rimane la medesima, ossia la SOLAR 400EG- (3) E di Thales Deutschland, quindi le 2 versioni mantengono piena compatibilità. La differenza principale nella nuova versione, della quale sono stati acquistati esemplari sufficienti ad equipaggiare 68 plotoni, è lo zaino elettronico, che è molto più leggero e contiene un computer aggiornato.
Intanto è già in fase di sviluppo una nuova versione, denominata "System Panzergrenadier VJTF 2023". La Bundeswehr ha infatti richiesto a Rheinmetall di sviluppare una versione migliorata destinata al gruppo tattico di fanteria meccanizzata che farà parte della NATO Very High Joint Readiness Task Force di cui la Germania avrà il comando nella rotazione 2023. Questa di baserà sulla versione da esportazione evoluta denominata GLADIUS 2.0, e avrà al centro la nuova radio VHF/UHF SOVERON di Rohde & Schwarz, che diventerà la nuova radio delle forze tedesche e che sarà fornita al contingente tedesco sia in versione veicolare, sui cingolati PUMA, sia in versione portatile per la fanteria. Quanto al resto degli equipaggiamenti, al momento non è possibile elencarli con precisione perché i contratti con i subfornitori non sono ancora stati firmati. Oltre alle nuove radio sui 41 PUMA aggiornati per l'esigenza VJTF verranno anche integrati i missili controcarro SPIKE, noti in Germania con la sigla MELLS (Mehrrollenfähiges Leichtes Lenkflugkörper-System ossia sistema missilistico leggero guidato multiruolo). Il cambio delle radio pone un problema d'interoperabilità con le versioni precedenti dell'IdZ-ES, quantomeno fino a quando la nuova radio non sarà distribuita a tutto l'Esercito; una delle soluzioni ipotizzate è l'adozione di un'interfaccia che assicuri il dialogo con le radio di precedente generazione. Quanto all'interoperabilità in ambito VJTF, la Bundeswehr sta considerando il prestito di radio SOVERON ai reparti destinati a operare nell'ambito del contingente tedesco. Le batterie rimarranno invece le stesse dell'ultima versione dell'IdZ-ES; anche qui si è avuta una considerevole evoluzione rimanendo sempre nell'ambito delle batterie brevettate da Bren-Tronics per questo tipo d'impiego; dalla batteria "full-size" ricaricabile a Litio Ioni utilizzata dell'IdZ a quella "two-third" dell'IdZ-ES, a quella di uguali dimensioni ma potenziata della versione di prossima distribuzione; la prima aveva un'energia massima di accumulo pari a 75 Wh, la seconda scendeva a 60 Wh, ma grazie alla riduzione di consumo del 40% questa era ampiamente compensata; nella versione attuale la batteria, nonostante l'ingombro e il peso ridotti di 1/3, ritorna in pratica ai 75 Wh della versione iniziale, incrementando così l'autonomia del sistema. Passando alla versione export, questa si propone come sistema aperto, tanto che non vengono precisati i sottosistemi che, in massima parte, sono a scelta del cliente; la modularità è figlia delle lezioni apprese sul campo, dove è emersa l'importanza di attagliare il sistema alla missione, e oggi il GLADIUS 2.0, giunto all'ultimissima fase di sviluppo, è disponibile in 3 versioni, Leggera, Basica e Avanzata. La prima destinata al combattente, contiene una radio voce/dati dotata di GPS per la localizzazione del soldato, le cuffie e il PTT per la radio, e uno hub USB nello zaino elettronico per interfacciarvi i vari sottosistemi aggiuntivi. La versione Basica aggiunge un display, sotto forma di smartphone o tablet, mentre quella Avanzata prevede la presenza di un localizzatore di colpi di tipo acustico ed eventualmente di un drone. Alla GLADIUS 2.0 l'offerta dell'azienda tedesca aggiunge il sistema ARGUS, sviluppato da Rheinmetall Canada per le Forze Armate nazionali, ma disponibile, appunto, anche per l'export.

Paolo Valpolini

Sopra: un modello in scala del radar COLUMBUS/N della GEM di San Benedetto del Tronto. Tale sensore era precedentemente noto come MFRAD (Multi Functional Radar). Sotto: la nuova variante dell'autocannone ARCHER su autocarro ad alta mobilità Rheinmetall MAN HX-2 8x8. Tale veicolo concorre per il programma Mobile Fire Platform (MFP) del British Army.

Sotto: la nuova mitragliatrice di squadra MG-6.8 presentata da Sig Sauer. L'arma ha un magazzino in grado di contenere un nastro da 50 colpi (nel nuovo calibro 6,8x51 HYBRID AMMO).

prove in mare: proprio ai primi di settembre l'installazione a bordo era stata ultimata (con la prima accensione del sensore).
Proprio al salone GEM rivelava che un sensore di questo tipo sarebbe stato installato a bordo della nuova LSS VULCANO della Marina. Sulla nave avrebbe dovuto essere installato il RASS di Leonardo, che era già da tempo montato a bordo: tuttavia tale apparato è andato quasi completamente distrutto nel corso dell'incendio scoppiato a bordo della nave, ancora in allestimento, a luglio 2018. Per tale ragione la Marina ha deciso di rimpiazzare tale radar con il COLUMBUS/N. Il sensore, che si trova al momento in costruzione presso gli stabilimenti GEM di San Benedetto del Tronto, dovrebbe essere installato a bordo dell'LSS VULCANO nell'estate del 2020.

Le altre novità

Per quanto riguarda le novità più eclatanti di DSEI, senza dubbio quello che offriva maggiori spunti era il "mondo terrestre", soprattutto legato alle artiglierie, ai sistemi anti-drone e alle armi leggere. Nel campo delle artiglierie BAE Systems Bofors ha infatti presentato l'autocannone da 155/52 mm ARCHER integrato su autocarro 8x8 ad alta mobilità Rheinmetall MAN della serie HX-2 dotato di cabina protetta. Questa famiglia di mezzi è in servizio in diversi Paesi, tra cui, oltre alla Germania, l'Australia, la Nuova Zelanda, Singapore e il Regno Unito. Questa nuova variante dell'autocannone Svedese, che nella versione iniziale utilizza un autocarro (tipo "dumper") 6x6 Volvo A30, sembra proprio pensata per le esigenze del British Army. L'Esercito Britannico ha infatti emesso un requisito per un nuovo mezzo con il quale rimpiazzare gli AS-90, nell'ambito del cosiddetto programma Mobile Fire Platform (MFP). Il progetto, che prevede la scelta del vincitore nel 2021, vede favorite le soluzioni ruotate. Tornando all'ARCHER su autocarro Rheinmetall MAN, questa variante dovrebbe iniziare a breve le prime prove di tiro, condotte con cariche di lancio ridotte. Invece l'ARCHER nella configurazione originaria è in servizio in 24 esemplari nell'Esercito Svedese, mentre la Norvegia che in un primo tempo aveva deciso di acquistare 24 mezzi ha successivamente deciso di cancellare il programma. Per tale ragione dei 24 ARCHER destinati alla Norvegia ed attualmente in costruzione 12 andranno all'Esercito Svedese (e saranno collocati in riserva), mentre i rimanenti 12 verranno messi sul mercato.
Sempre nel campo dell'artiglieria semovente, i mortai automatici si possono considerare tra i sistemi maggiormente innovativi e per questo spesso presentati alle fiere. Anche a DSEI erano esposte un paio di novità in questo ambito, una su scafo cingolato ed una su scafo ruotato. BAE Systems Hagglunds mostrava il suo MJOLNER, un sistema binato da 120 mm installato sullo scafo del cingolato CV-90, nella sua più recente configurazione. Il sistema

impiega 2 bocche da fuoco ad anima liscia da 120 mm realizzate in Slovacchia ed ha una riserva di 60 colpi. Il mezzo, che rappresenta la 16ª variante di CV-90, è in fase di consegna all'Esercito Svedese, con i primi 4 veicoli già in carico all'FMV. Il progetto prevede la realizzazione di 40 MJOLNER che saranno distribuiti ai 5 battaglioni di CV-90 (8 esemplari per ciascuno).

Patria, invece, presentava il suo 6x6 Armoured Wheeled Vehicle (AWV) nella configurazione portamortaio con la torretta NEMO dotata di mortaio automatico da 120 mm.

Tra i sistemi anti drone molto originale la proposta della statunitense Openworks per un sistema mobile, denominato SKYWALL Auto Response: si tratta di un sistema mobile montato su un pick-up commerciale, che lancia mediante un cannone ad aria compressa delle reti speciali per la cattura dei droni. Il solo lanciatore, denominato SKYWALL, è occultabile nel pianale del pick-up ed è in grado di tirare le sole reti fino a 250 m di distanza. Impiegando reti dotate di paracadute, meno pericolose in caso di impiego in aree urbanizzate (o dove sono presenti civili), la gittata si riduce a 200 m. Sempre nell'ambito dei sistemi anti-drone segnaliamo anche la società californiana IXI Thechnology che presentava il suo compatto sistema DRONEKILLER, che funziona a radiofrequenza ed è efficace fino a 400 m.

Per quanto riguarda le armi leggere, invece, la novità più eclatante era costituita dalla presentazione da parte di Sig Sauer delle sue proposte per il programma NGSW (Next Generation Squad Weapon). Si tratta di un programma dell'US Army (per maggiori dettagli si veda RID 10/19 pagg. 50-57) volto a introdurre una nuova munizione (più prestante del 7,62x51 NATO), un nuovo fucile d'assalto (che prenda il posto della carabina M-4) e una nuova arma di squadra (con cui rimpiazzare la M-249/MINIMI). Allo stand della società tedesca erano esposte la nuova munizione HYBRID AMMO da 6,8x51 e la nuova mitragliatrice MG-6.8 mostrata in anteprima assoluta. Insieme al fucile SPEAR, sempre camerato per la nuova HYBRID AMMO, la MG-6.8 costituisce la proposta di Sig Sauer per il programma NGSW. Il fucile concorre per il requisito NGSW-R (rifle), mentre l'arma automatica per quello denominato NGSW-AR (automatic Rifle). Ricordiamo che proprio ai primi di settembre l'US Army aveva annunciato i 3 semifinalisti, tra cui oltre ad AAI Textron e a General Dymanics – Ordnance and Tactical Systems (insieme a Beretta), c'è pure Sig Sauer.

© Riproduzione riservata

Prima volta di FNSS a DSEI

Un'immagine dello stand della turca FNSS; in evidenza l'8x8 PARS III, che ha già ottenuto diversi successi sul mercato estero, ma uno dei principali temi era quello dei ponti galleggianti, in vista della prossima gara per il British Army. (foto P. Valpolini)

Nonostante sia partecipata al 49% da BAE Systems, FNSS, la società del gruppo turco Nurol specializzata in blindati ruotati e cingolati, non aveva mai esposto i suoi prodotti alla fiera londinese. Allo stand campeggiava un ruotato 8x8 PARS III nella versione da combattimento per fanteria, esportato in diverse nazioni e prodotto in Malesia in una versione locale denominata AV-8. "FNSS è una società in crescita, e questa è una delle ragioni per le quali abbiamo deciso di partecipare a DSEI," ha dichiarato a RID Nail Kurt, l'Amministratore Delegato della joint venture turco-britannica. Attualmente i mercati principali per la società di Ankara sono quelli asiatico e mediorientale, ma eventi globali come DSEI sono essenziali per allargare la base potenziale del mercato. Fra le presenze importanti allo stand FNSS quella del Ministro per gli Affari della Difesa dell'Oman, Badr bin Saud bin Harib Al Busaidi: l'Oman ha firmato nel 2015 un contratto per 145 PARS 8x8 e 27 6x6, e l'azienda di base a Gölbaşı, nei pressi di Ankara, conta su un ulteriore ordine. Tuttavia la presenza in Gran Bretagna di FNSS non poteva essere disgiunta dall'interesse della società per uno dei prossimi programmi del British Army, ancorché sia scalato verso la destra sull'asse del tempo: parliamo del Project TRITON, mirante alla sostituzione del sistema di ponte galleggiante M3 in servizio fin dagli anni '90. FNSS propone il suo OTTER, sistema basato su elementi di ponte semoventi in servizio con l'Esercito Turco nella versione AAAB (Armoured Amphibious Assault Bridge). Due anni fa FNSS è stata contattata da Thales UK in vista del programma TRITON, "e abbiamo ritenuto che una partnership strategica con Thales sarebbe stata la scelta migliore per la nostra società," spiega l'AD di FNSS. Thales farebbe da capocommessa mentre FNSS fornirebbe il prodotto, per il quale sono già in atto ulteriori sviluppi e migliorie al fine di incrementarne ulteriormente le prestazioni. In una delle salette dello stand turco era in atto una riunione fra dirigenti dell'azienda, di Thales e ufficiali del British Army, a dimostrazione di uno degli scopi non tanto celati della presenza di FNSS a Londra.

Paolo Valpolini

A sinistra: il 6x6 Patria AWV (Armoured Wheeled Vehicle) dotato di mortaio automatico NEMO da 120 mm. A destra: il MJOLNER è una nuova variante (la 16ª) del CV-90 dotata di mortaio binato da 120 mm,

Il drone suicida SAMAD-3. Si noti la vistosa gobba dorsale per ospitare carburante aggiuntivo.

Pietro Batacchi

Il potenziale militare degli Houthi

Generalmente quando si parla degli Houthi si tende a trattarli come un'organizzazione ribelle semplicemente controllata dall'Iran. In realtà gli Houthi, quanto meno dalla presa del potere in Yemen, sono molto di più: sono un gruppo molto strutturato che controlla una buona parte del vecchio apparato statale yemenita e che può essere considerato una sorta di Hezbollah del Golfo.

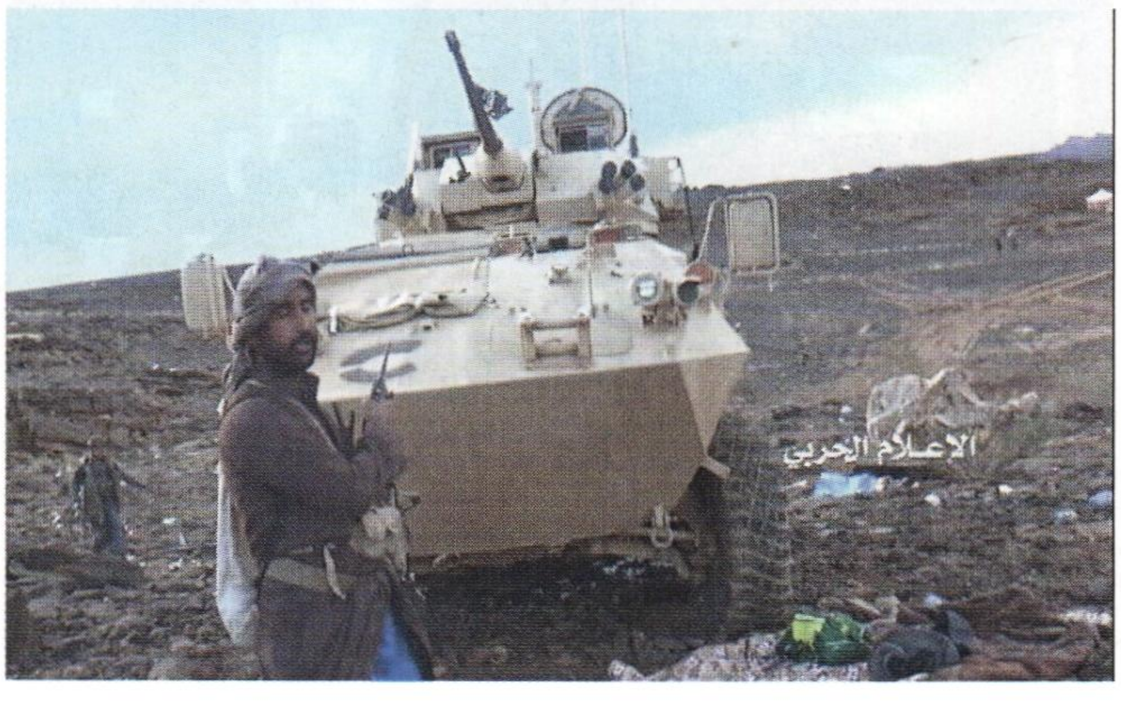
In pratica, qui siamo ben oltre il classico proxi di una potenza "patrona", ovvero siamo di fronte ad un qualcosa di più complesso ed articolato che, pur avendo un chiaro patrono esterno, ha pure capacità, comportamenti, risorse e potenzialità che sono tipiche degli stati. Difficilmente, infatti, si potrebbe spiegare la forza del gruppo, che sta tenendo da anni in scacco la più moderna macchina da guerra del Medio Oriente dopo quella israeliana, ricorrendo semplicemente alla relazione tra gli Houthi e l'Iran. C'è qualcosa di più, come vedremo in questo articolo, con molteplici variabili in gioco.

L'attuale situazione sul campo

Nato come movimento separatista di guerriglia di confessione zaidita (ramo sciita), gli Houthi si sono poi affermati come una (quasi) organizzazione statuale dopo la conquista della capitale dello Yemen, Sanaa, e di buona parte dello stato nel 2014-2015 (su Houthi e conflitto yemenita si veda anche RID 4/10). Un'espansione fermata solo dall'intervento a guida saudita che ha reinstallato il Presidente Hadi nel sud del Paese e che ha innescato il conflitto secondo uno spartito in corso ancora oggi. Inizialmente il successo del movimento è stato reso possibile dall'alleanza tattica con le forze fedeli all'ex Presidente Saleh - costretto ad abbandonare il Paese dopo la Primavera Araba del 2011 ed ansioso di rimettere le mani sul potere perduto - che hanno garantito supporto politico, agganci fuori dalla roccaforte settentrionale di Sadah, expertise e capacità militari, a partire da quelle della Guardia Repubblicana. Tuttavia, con l'assassinio di Saleh nel 2017 da parte degli stessi Houthi, che accusavano l'ex Presidente di doppiogiochismo con l'Arabia Saudita, l'alleanza è venuta meno anche se alcune forze del vecchio mondo di Saleh sono di fatto state assorbite dagli Houthi nella loro nuova struttura statuale. Sì perchè il movimento, una volta preso il potere, ha consolidato progressivamente il controllo sugli apparati del vecchio stato yemenita dandosi una struttura al cui vertice c'è il Supreme Political Council (SPC) guidato dal Presidentissimo Mahdi Al-Mashat (1), Comandante delle Forze Armate houthi e sostituto di Saleh Ali al-Sammad, ucciso in un raid aereo saudita nell'aprile 2018.

Dall'SPC dipendono la branca amministrativa, che in parte, come si diceva, coincide con quella del vecchio stato yemenita, e la branca militare, ovvero le Forze Armate, di cui cercheremo di parlare in dettaglio in questo lavoro. In questi anni, gli Houthi hanno dimostrato di saper gestire la parte del Paese sotto il proprio controllo, applicando un capillare e coercitivo regime di tassazione e facendo leva sul tessuto di piccoli e medi funzionari che sostanziava la precedente struttura amministrativa. Oltre che dalle tasse, le entrate provengono in larga parte dai traffici e dal porto di Hodeidah sul Mar Rosso, l'unico ancora in mano agli Houthi, ma sotto assedio e "protetto" da un cessate il fuoco umanitario negoziato all'ONU. Da Hodeidah passa il 70% degli aiuti umanitari per lo Yemen, che in buona parte gli stessi Houthi rivendono per sostenere il proprio sforzo bellico.

Per quanto riguarda la situazione sul campo, ad oggi siamo ad uno stallo completo. I 3 fronti principali sono quello di Hodeidah, quello del Governatorato di Taiz, a nord di Aden, il cui omonimo capoluogo è sotto assedio da parte degli Houthi, ed il fronte di Maarib, a nord-est di Sanaa. Nel nord continua poi incessante il mordi e fuggi transfrontaliero e le incursioni degli Houthi per colpire obiettivi in territorio saudita. Al momento nessuno dei 2 contendenti sembra avere la forza per prevalere anche perché la coalizione a guida saudita è di fatto spaccata tra gli elementi filo-Riad e gli elementi filo-EAU. Gli Emiratini, infatti, da un



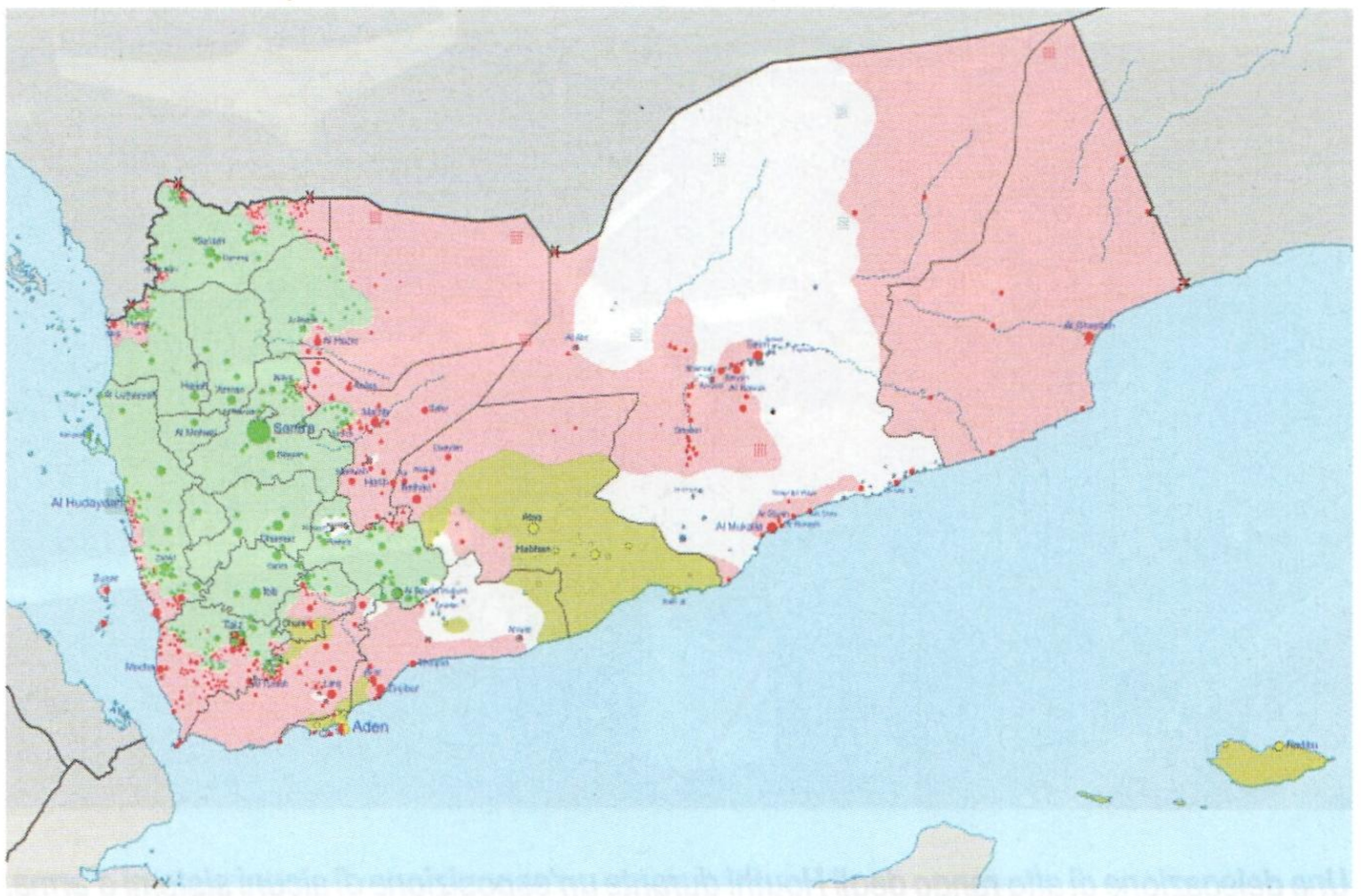
Un LAV-25 della SANG (Saudi Arabia National Guard) neutralizzato dagli Houthi.

(1) Il leader spirituale degli Houthi è invece Abdul-Malik Badreddin al-Houthi.

po' di tempo hanno iniziato ad appoggiare le rivendicazioni dell'STC (Souther Transitional Cuncil), creato nel maggio 2017 per dare voce alle ri/nascenti tendenze indipendentiste del sud del Paese (mentre i Sauditi vorrebbero continuare a garantire l'unità dello Yemen sotto Hadi). Questo dissidio si è trasformato in scontro armato con le milizie dell'STC filo-emiratine che hanno preso il controllo di Aden a partire dal gennaio 2018, scacciandone lo stesso Hadi, che vive ormai stabilmente in Arabia Saudita, ed i suoi uomini ai quali è rimasto solo l'inutile controllo dell'aeroporto. Un tentativo dei filo-Hadi di riprendere Aden lo scorso agosto è stato neutralizzato dal pesante intervento dell'Aeronautica degli EAU che ha provocato decine di morti tra le fila lealiste.

Capacità e tattiche

Per il successo dell'insurrezione Houthi è stato come si diceva fondamentale l'appoggio militare da parte delle forze fedeli all'ex Presidente Saleh, soprattutto da parte della Guardia Repubblicana, che hanno fornito appoggio e supporto di vario tipo, e che, soprattutto, hanno portato in dote le 3 Brigate Missili, dotate di una trentina di missili balistici sup-sup SCUD-B, ed assetti preziosi d'intelligence e logistici (come alcuni elicotteri da trasporto Mi-17 utilizzati per la conquista della capitale). In generale la presa di Sanaa e di buona parte del territorio yemenita ha permesso agli Houthi di venire in possesso di carri - T-72/62/55 - blindati trasporto truppe BMP-1/2, pezzi di artiglieria di diverso calibro, radar costieri, ecc. e, in generale, di buona parte di ciò che restava del defunto Esercito Yemenita, in particolare nelle provincie del centro-nord del Paese. Secondo un rapporto dell'ONU, con lo sfaldamento dell'Esercito Yemenita, oltre alle 3 Brigate Missili, 4 brigate (2) corazzate ed una brigata meccanizzata sarebbero passate con Saleh, mentre direttamente con gli Houthi una brigata meccanizzata, 3 brigate di fanteria meccanizzata e 2 di fanteria. Con la rottura dell'alleanza con le forze dell'ex Presidente Saleh, una parte delle forze è stata assorbita dagli Houthi ed una parte ha cambiato bandiera raggiungendo i lealisti di Hadi nel sud. Di conseguenza, per gli Houthi è cresciuta l'importanza del supporto iraniano. Questo c'è più o meno sempre stato - seppur in maniera non paraganabile al supporto che l'Iran offre ad altri suoi proxi come Hezbollah o le milizie sciite irachene (3) - ed ha seguito le varie fasi dell'intervento saudita nel Paese. E' iniziato già nel 2009-2010, con il primo intervento saudita in Yemen, e si è intensificato a partire dalla



Una mappa che raffigura la situazione sul terreno in Yemen a fine 2018. In verde le aree controllate dagli Houthi, in rosso quelle controllate da forze filo-saudite e filo-EAU ed in marrone chiaro le aree d'influenza di AQAP (Al Qaeda nella Penisola Arabica). Ad oggi, le posizioni non sono mutate di molto.

primavera del 2015 a seguito delle Operazioni DECISIVE STORM e RESTORING HOPE (il nome delle 2 fasi dell'impegno militare saudita nel Paese). Certo, resta la difficoltà di supportare un Paese sostanzialmente isolato per via del blocco navale e del lungo confine con l'Arabia Saudita, ma i modi per trasferire armi, equipaggiamenti ed expertise, come vedremo, ci sono.

Quel che si sa, per esempio, è che durante il primo intervento saudita una nave spia iraniana incrociava regolarmente al largo delle coste yemenite e che un paio di spedizione di armi ed equipaggiamenti provenienti dall'Eritrea, dove all'epoca gli Iraniani avevano una presenza molto discreta..., sono state intercettate dalle autorità governative. Successivamente, nel 2013 destò molto scalpore il sequestro dell'imbarcazione JIHAN-1, da parte del caccia dell'US Navy USS FERRAGUT, diretta sulle coste yemenite con un carico di razzi da 122 mm, MANPADS di produzione iraniana MISAGH-2, 2,6 t di RDX e componenti per gli Explosively-Formed Penetrator (EFP), diffusamente impiegati, soprattutto dalle milizie sciite filo-iraniane, durante l'occupazione americana dell'Iraq a seguito dell'Operazione IRAQI FREEDOM del 2003.

Nel 2015, a cavallo della presa di Sanaa, la compagnia privata iraniana Mahan Air, utilizzata dalle Forze Quods dei Pasdaran, condusse alcuni voli sulla capitale, cessati subito per via delle operazioni aeree saudite, mentre nello stesso periodo è probabile che alcuni trasferimenti siano avvenuti via mare sulle coste del Paese conquistate dagli Houthi. Tuttavia, dalle tattiche e dalle armi impiegate dagli Houthi è evidente che via sia un supporto iraniano strutturato e, dunque, si ritorna alla questione centrale: da dove giunge questo supporto? Le spiegazioni sono 2. La prima è che il blocco navale saudita sia...poroso. Possibile, anche se è difficile, che qualcosa riesca a passare. La seconda spiegazione, a nostro

Il "Brigadier Generale" Yahya Sari, portavoce delle FA degli Houthi. Il movimento ha un'efficiente struttura di Pubblica Informazione.

(2) Nell'Esercito Ymenita, così come in molti eserciti arabi, le brigate sono organicamente assimilabili a grossi reggimenti.

(3) Ovviamente in questi casi favorito dalla prossimità e della vicinanza geografica.

Una delegazione di alto rango degli Houthi durante un'esposizione di alcuni sistemi d'arma.

Una "locandina" di un'esposizione organizzata dagli Houthi per mostrare alcune dotazioni del proprio arsenale.

avviso quella più consistente, chiama in causa l'Oman. In particolare secondo molti - e pure secondo l'Arabia Saudita che ha protestato in più di un'occasione contro Muscat - aiuti, armi ed equipaggiamenti attraverserebbero il confine tra l'Oman occidentale ed il Governatorato yemenita orientale dell'Hadramawt. Il tutto facilitato dal fatto che le tribù dell'Hadramawt,

In 4 anni di conflitto, gli Houthi hanno ampiamente utilizzato razzi e missili balistici contro il territorio saudita.

che non parlano neanche l'arabo, sono molto legate alle tribù dell'Oman Occidentale che a loro volta hanno una lunga tradizione di separatismo/autonomia rispetto al Governo centrale di Muscat, il cui controllo in queste aree è molto limitato. Non è un caso che i Sauditi negli ultimi anni abbiano cercato di instaurare buoni rapporti proprio con le tribù dell'Hadramawt, fallendo però clamorosamente. Le ipotesi sono suffragate anche dalle evidenze empiriche con alcuni casi documentati dall'ONU di trasferimenti attraverso il confine sia di missili controcarro che di droni QASEF-1.

E' possibile, duque, che questa sorta di "ventre molle" sia stato infiltrato e "fertilizzato" dagli Iraniani, magari ricorrendo al network globale di Hezbollah e ad alcuni operativi dell'Unità 3800, la speciale unità per le operazioni all'estero del Partito di Dio modellata sulla Forza Quods dei Pasdaran. A metà 2014, per esempio, alcuni libanesi accusati di far parte dell'unità sono stati arrestati in Yemen, ma è possibile che una rilevante'"infornata" di operativi sia avvenuta proprio nel 2015 prima dell'intervento saudita. La "mano" iraniana e di Hezbollah si riflette del resto chiaramente pure nelle tattiche adottate dagli Houthi, che si stanno rilevando molto efficaci e che stanno mettendo in scacco la coalizione a guida saudita. In generale il movimento sta usando 2 diverse tipologie di tattiche nei confronti dell'avversario: una puramente difensiva e di conservazione, ed una mordi e fuggi applicata lungo il confine saudita.

Per quanto riguarda la prima tattica, l'obiettivo è preservare il più possibile le forze stante la totale superiorità aerea della coalizione a guida saudita. E' la classica tattica dei movimenti di guerriglia che si basa su dispersione e camuffamento e che nella fattispecie viene utilizzata soprattutto nelle aree centrali del Paese, ma non solo, dove è stato organizzato un esteso sistema di fortificazioni, cave, trincee e postazioni interrate ampiamente celato e camuffato e molto difficile da rilevare e da attaccare dall'aria. Il sistema è "asservito" ad hub di comunicazione - che fanno uso per la gran parte di semplici cellulari e radio Motorola, e che sono ospitati molto spesso in ospedali e/o complessi residenziali/civili o comunque in strutture escluse dalle target list - ed è articolato su postazioni interrate con carri, impiegati appunto come semoventi di supporto di fuoco, pozzi coperti per mortai, ed estesi campi minati. Gli spostamenti avvengono per la gran parte la notte o sfruttando i movimenti dei civili, così come il rifornimento delle postazioni e degli outpost piu remoti e dispersi. A ciò bisogna aggiungere la disciplina, la resilienza fisica e la capacità del personale di restare immobile e nascosto molto a lungo. Le risorse in termini di personale si sono finora dimostrate sufficienti a tenere insieme questo dispositivo, garantendo al contempo il controllo del territorio. A partire dal 2015, infatti, al core dei veterani provenienti dalla regione di Sadah - gente tosta abituata da sempre a combattere - si sono aggiunti miliziani di tribù alleate e migliaia di giovani - una

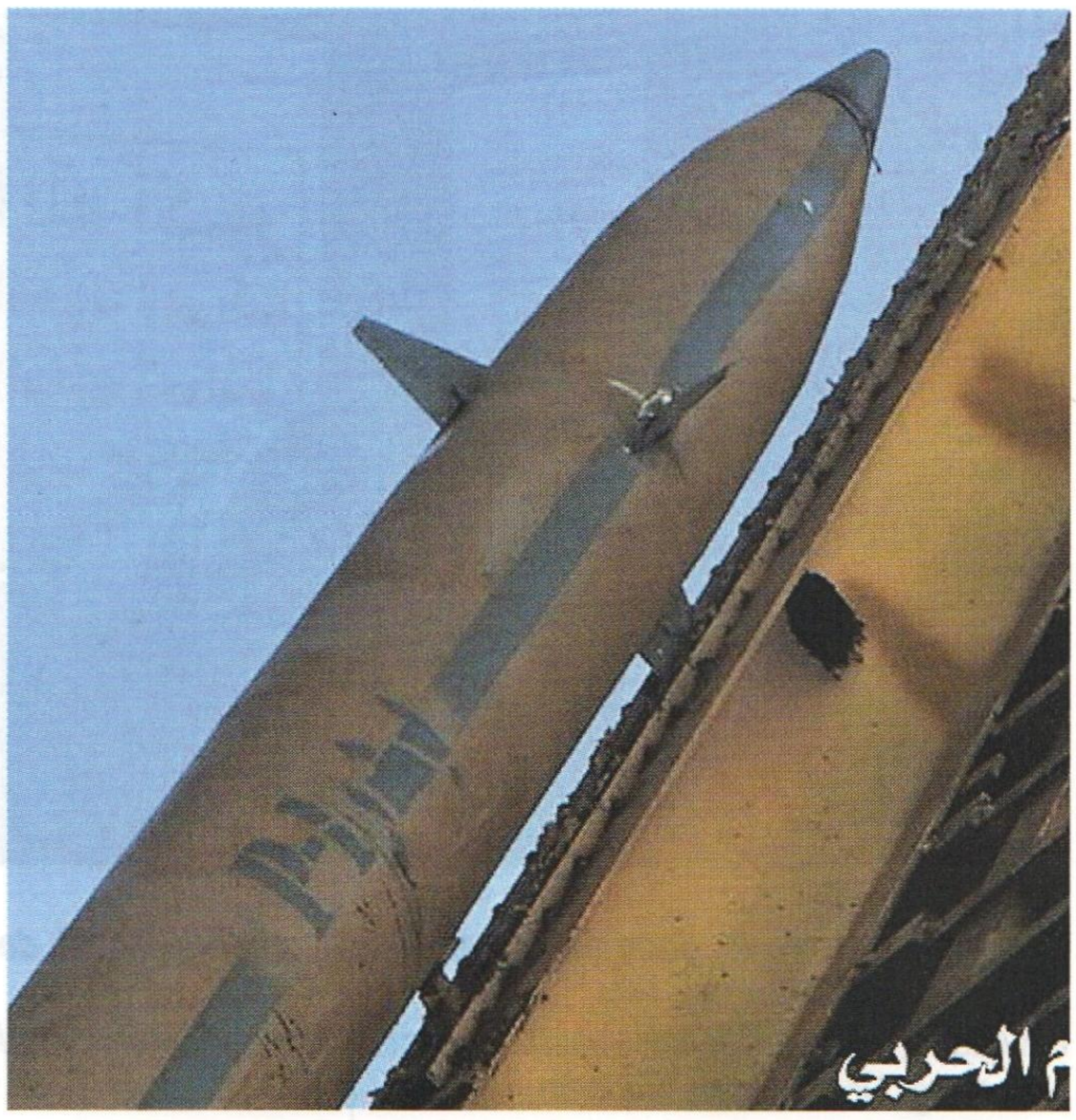
parte anche giovanissimi, i cosiddetti bambini soldato (presenti peraltro pure nelle file lealiste). Il movimento, infatti, dopo la presa del potere ha messo in piedi un capillare sistema di reclutamento, basato sulla coercizione (per chi si rifiuta c'è l'arresto), ma supportato pure da un'efficace campagna di socializzazione/ideologizzazione, che ha consentito di incrementare notevolmente gli organici.

Dove, invece, gli Houthi stanno impiegando con successo l'offensiva è lungo il confine settentrionale con l'Arabia Saudita. Quest'area è casa loro e si presta molto bene per l'orografia montagnosa al mordi e fuggi, applicato sistematicamente con incursioni continue ed attacchi in territorio saudita. Le azioni sono condotte generalmente da piccoli team, al massimo di livello plotone, rinforzati con binomi di sniping, elementi di supporto di fuoco dotati di sistemi anticarro - KORNET, KONKURS e TOSA, quest'ultima copia iraniana del KONKURS, ma anche TOOPHAN, copia iraniana del TOW - e di sistemi terra-aria spalleggiabili. Gli obiettivi sono le postazioni avanzate dell'Esercito Saudita ed i convogli di veicoli. Contro questi ultimi, e contro le linee logistiche, gli Houthi usano con successo pure operazioni di minamento offensivo, effettuato impiegando una vasta panoplia di ordigni più o meno improvvisati: dai già citati EFP ai piatti a pressione, senza dimenticare i classici "cocktailoni" di bombe e mine. I risultati, come si diceva, sono ottimi con un elevato livello di perdite inflitte all'Esercito Saudita.

La campagna missilistica e di droni contro l'Arabia Saudita

A livello strategico, in questi 4 anni di conflitto yemenita gli Houthi hanno usato su larga scala l'attrito attaccando sistematicamente obiettivi in profondità in territorio saudita con missili balistici e da crociera, e con droni. Sono stati colpite città, aeroporti, basi militari, e pure installazioni e siti legati all'industria petrolifera: tutti target, appunto, strategici. I danni nel complesso non sono particolarmente significativi, ma gli attacchi comunque riescono a tenere sotto pressione i Sauditi a casa loro - evidenziando le debolezze ed i buchi delle difese - ed hanno di conseguenza un impatto psicologico importante.

Gli Houthi possono contare su un vasto arsenale di sistemi e presumibilmente su una certa capacità di costruzione/assemblaggio locale implementata grazie al supporto iraniano e di Hezbollah. Droni e missili, infatti, sono pressochè quasi tutti copie o derivati di sistemi iraniani. Dalle foto disponibili sul Web è possibile dedurre che i sistemi vengano trafficati in componenti e poi assiemati localmente - si faceva così anche con Hamas del resto...E' possibile, inoltre, che gli "artigiani" locali abbiano acquisito la capacità di apportare delle modifiche agli ordigni come testimonierebbero alcune foto di rottami emerse sul Web recentemente. L'"industria missilistica" e le aree di lancio dovrebbero essere collocate per la gran parte nelle roccaforti del Governatorato di Sadah, dove è estremamente difficile individuarli e neutralizzarli contando semplicemente sull'arma aerea (4).



Il BADR-P1, si notino le alette per il controllo della manovrabilità nella fase terminale d'attacco.

(4) Già la Guerra del Golfo del 1991 aveva dimostrato tutte le difficoltà ed i problemi nel trovare e neutralizzare gli SCUD solo dall'aria, e lì si era pure in deserto piatto...

L'attacco ai siti Aramco del 18 settembre

Tra gli attacchi con cruise e droni rivendicati dagli Houthi c'è anche quello del 18 settembre scorso contro le raffinerie Aramco di Abqaiq e Khurais in Arabia Saudita. Tuttavia, i dettagli emersi dalla conferenza stampa tenuta del Ministero della Difesa di Riad hanno fatto emergere un quadro diverso.

Il raid è stato condotto da 18 droni kamikaze e 7 missili da crociera, ma 3 di questi ultimi hanno mancato l'obiettivo ricadendo nel deserto. La Difesa saudita ha mostrato video e foto molto dettagliati dei rottami dei missili e dei droni che ci hanno permesso di coglierne alcuni dettagli. Secondo la nostra analisi, come dimostrerebbero i particolari del motore e della sezione posteriore, i missili da crociera impiegati sarebbero i QUODS-1. Ciò, di fatto, escluderebbe la responsabilità degli Houthi, considerando che tra il nord dello Yemen e i 2 obiettivi la distanza è superiore ai 1.200 km. L'ipotesi più probabile è che il missile sia dunque stato lanciato dal sud dell'Iraq, visto che le distanze sarebbero compatibili con la gittata del QUODS-1, escludendo l'ipotesi del lancio dal sud dell'Iran che avrebbe avuto implicazioni ovviamente più gravi sollevando di fatto la responsabilità diretta di Teheran. L'attacco potrebbe pertanto essere stato lanciato dalle milizie sciite irachene filo-iraniane, magari con l'assistenza degli elementi della Forza Quods dei Pasdaran, e potrebbe anche essere stato una ritorsione contro gli attacchi israeliani in Iraq visto che è presumibile che i velivoli con la Stella di Davide utilizzino lo spazio aereo saudita per condurre tali raid. Nel briefing sono stati inoltre mostrati dei rottami di un UAV con ala a delta – che a nostro avviso dovrebbe essere dello stesso tipo di quelli lanciati nel maggio scorso contro la stazione di pompaggio petrolifera saudita di Afif. Anche in quel caso l'attacco sarebbe stato compiuto da una milizia filo-iraniana irachena. La cosa curiosa, che indirettamente confermerebbe la matrice irachena dell'attacco ad Abqaiq, è che gli Houthi dopo il briefing della difesa saudita hanno condotto una conferenza stampa in cui hanno mostrato delle foto satellitari degli obiettivi, secondo il portavoce del gruppo riprese prima dell'attacco da un loro drone, che in realtà sarebbero vecchie immagini del 2018 scaricate da Google Earth e riarrangiate. Inoltre, il portavoce degli Houthi avrebbe parlato di un nuovo drone impiegato nell'attacco senza però fornire immagini o video, una circostanza in netto contrasto con la "comunicazione" del gruppo che è solito mostrare i "gioielli" del proprio arsenale. L'altra conferma della "pista irachena" sarebbe il raid aereo effettuato nell'area di Qaim al confine con la Siria, subito dopo l'attacco ai siti Aramco, contro il Quartier Generale di una milizia filo-iraniana. L'azione, nella quale sono state uccise 5 persone secondo quanto confermato dal Governo di Baghdad, potrebbe essere stata responsabilità della stessa Aeronautica Saudita (fonti di Riad hanno però smentito).

La più recente versione del missile balistico tattico BADR, denominata BADR-F.

Per quanto riguarda l'arsenale balistico, come si diceva gli Houthi hanno ereditato la trentina di SCUD-B delle vecchie Brigate Missili delle FA yemenite, e pure un numero analogo, forse qualche esemplare in meno, di SS-21 SCARAB. A ciò bisogna aggiungere una quindicina di HAWSONG-6 (5) nordcoreani, importati illegalmente dalla Corea del Nord nel 2002-2003.

Una parte di questi missili, in particolare gli SCUD, potrebbe essere stata distrutta nei primi raid sauditi di DECISIVE STORM, ma una parte è stata successivamente impiegata dagli Houthi.

Tuttavia, il movimento ha messo in campo in questi anni tutta una serie di ulteriori soluzioni, come si diceva largamente di derivazione iraniana, a cominciare dai BURKAN-1 e BURKAN-2. Il primo sembrerebbe un HWASONG-6 allungato con una sezione aggiuntiva saldata - la differenza di lunghezza è attorno al metro e mezzo - e con una testata più leggera - 500 kg contro 700-750. In questo modo si è potuto estendere la gittata fino a quasi 1.000 km. Al BURKAN-1 sono stati attribuiti gli attacchi del 9 ottobre 2016 contro la base aerea King Fahd, a 525 km dal confine yemenita, e l'aeroporto internazionale Abdulaziz di Gedda, a 630 km dal confine. Più complesso è il BURKAN-2, che appare una copia dell'iraniano QIAM-1, derivato a sua volta dallo SHAHAB-2 (copia del nordcoreano HWASONG-6). Rispetto allo SHAHAB-2, il QIAM-1 presenta una configurazione molto diversa con una testata triconica di rientro e nessuna aletta stabilizzatrice in coda. L'assenza di alette, che fa pensare ad un sistema di guida più evoluto in grado di compensare la mancanza di tali superfici aerodinamiche, garantisce un minore drag aerodinamico e, dunque, un minore consumo. Ciò spiega una gittata superiore - 700/800 km - rispetto a quella di HWASONG-6/SHAHAB-2. L'assenza di alette garantisce inoltre una minore segnatura, mentre la testata di rientro rende più difficile l'intercettazione. Detto questo, il missile ha evidenziato dei problemi di stabilità, evidentemente non corretti dal sistema di guida, ed in alcuni casi gli attacchi non hanno avuto successo.

Un altro sviluppo interessante è quello della famiglia QAHER, con il QAHER-1 ed il QAHER-2. Si tratta di una versione opportunamente modificata per l'attacco superficie-superficie del SAM SA-2, di cui le FA yemenite disponevano di diversi esemplari, accredite di una gittata di 250 km con una testata di 195 kg. Il missile può essere impiegato sia da lanciatori statici, sia dal cassone di autocarri civili. Il QAHER-2 è invece una variante ampiamente modificata con una testata da 350 kg ed una gittata di 400 km.

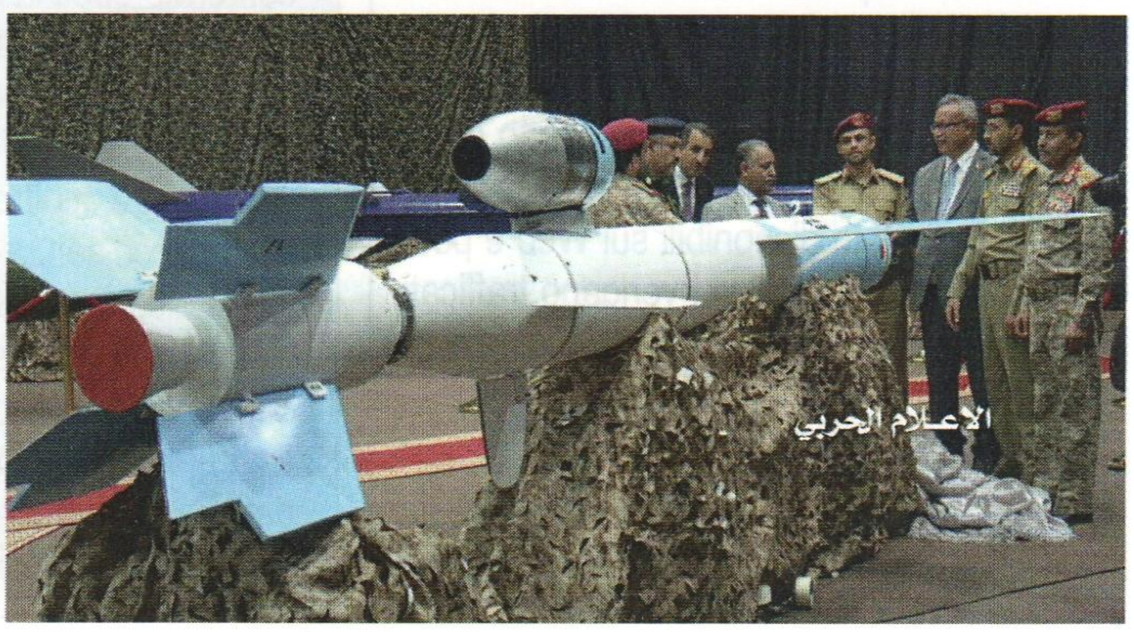
Scendendo di categoria troviamo anche diverse tipologie di razzi: dagli immancabili GRAD a grossi razzi campali come i BADR. Questi ultimi sembrerebbero dei derivati delle serie iraniane ZELZAL e FATEH-100, ma non ci sono sufficienti evidenze empiriche in merito. Del BADR esistono una variante non guidata, BADR-1, ed una variante guidata, BADR-1P. Più di recente è stata svelata anche la variante BADR-F dotata di una testata a frammentazione air burst, capace cioè di esplodere prima del contatto con il terreno rilasciando attorno schegge e frammenti, per l'attacco ad obiettivi areali. La gittata di questi ordigni è compresa tra i 130 ed i 200 km a seconda delle fonti. E' interessante notare che il BADR-1P dispone, oltre che di alette fisse posteriori come sul BADR-1 a fini di stabilizzazione, pure di 4 alette mobili, collocate subito dietro la sezione che ospita la testata, per imprimerne una certa manovrabilità nella fase terminale d'attacco. In alcune foto il razzo è stato mostrato in associazione al lanciatore SM-63 del SAM SA-2.

Nel complesso contro le minacce balistiche, le difese antiaeree saudite, in particolare le batterie di PATRIOT PAC-2 e PAC-3 (6), hanno avuto un discreto successo come testimoniano alcuni intercetti documentati con una ragionevole certezza. Molto più ostica, invece, la minaccia dei cruise e dei droni che nella maggior parte delle occasioni è andata a segno. Per fronteggiare queste minacce, che volano a quote molto basse seguendo profili pre-impostati e che hanno una capacità di manovra e/o circuitazione, occorrerebbe infatti una difesa ridondante e stratificata con SHORAD, sistemi di guerra elettronica, radar in bada X, UAV e palloni aerostati (ma su questo aspetto specifico torneremo con un articolo ad hoc su uno dei prossimi numeri di RID), che al momento i Sauditi non hanno. Non è un caso che gli Americani abbiano di recente deciso di inviare in Arabia Saudita anche 4 radar in banda X SENTINEL, sensori in dotazione

(5) L'HAWSONG-6 è, come noto, una variante nordcoreana dello SCUD-B con una struttura ed una testata più leggere, cosa che ha consentito di incrementare il carburante interno e la gittata ad oltre 500 km.

(6) In alcuni casi pare gestite da conrtactor occidentali...

Il QUODS-1 è un missile da crociera superficie-superficie derivato dall'iraniano SOUMAR, ma che presenta una serie di modifiche peculiari che ne fanno un ordigno di una categoria inferiore.



all'US Army molto piu idonei alla scoperta di oggetti in volo a bassa quota.
Per quanto riguarda i missili da crociera, nell'arsenale degli Houthi è certamente presente il QUODS-1, come documentato da un'analisi dei rottami ritrovati nei pressi degli obiettivi colpiti e come ancor meglio testimoniano foto e video copiosamente diffusi dal movimento in occasione di esposizioni, organizzate per metter in mostra le capacità dell'industria locale, e parate celebrative. Il QUODS-1 è un missile da crociera superficie-superficie derivato dall'iraniano SOUMAR, ma che presenta una serie di modifiche peculiari che ne fanno un ordigno di una categoria inferiore. Il SOUMAR è un riadattamento dell'industria iraniana del cruise sovietico/russo aviolanciabile KH-55, che Teheran aveva importato illegalmente dall'Ucraina in 12 esemplari nel 2001. Rispetto al KH-55, il SOUMAR adotta un booster a propellente solido per consentirne il lancio da terra ed un turbogetto, denominato TULOU-400, simile al francese Microturbo TRI 60-2, al posto del turbofan originario. Per questa ragione la gittata del SOUMAR è inferiore a quella del KH-55 e dovrebbe aggirarsi sui 1.300-1.500 km, contro 2.500-3.000, assumendo più o meno la stessa quantità di carburante e la stessa dimensione della testata.
Il QUODS-1 presenta innanzitutto un diametro inferiore rispetto a quello del SOUMAR, 34 cm contro 51 cm, ed un turbogetto più piccolo che dovrebbe essere il TJ-100 (utilizzato pure su alcune tipologie di aerobersagli e su droni sempre di produzione iraniana) di produzione ceca oppure una sua copia. Sono diverse anche la forma dell'ogiva e quella della sezione posteriore, il design del booster e pure la posizione degli stabilizzatori non è la stessa. Le alette sono inoltre fisse.
Con queste modifiche il QUODS-1 è accreditato di una gittata inferiore rispetto a quella del SOUMAR e stimabile in circa 700-800 km. Il sistema di guida dovrebbe abbinare un'unità inerziale con un ricevitore "misto" GPS/GLONASS (7). Nel complesso potrebbe trattarsi di un prodotto che l'industria iraniana ha sviluppato per soddisfare le esigenze dei propri proxi e per adattarsi a contesti ibridi come quello yemenita oppure quello siro-libanese.
Tuttavia, l'arma che gli Houthi hanno usato con maggior successo nell'attrito transfrontaliero con i Sauditi è senz'altro quella dei droni. Nell'arsenale del movimento ne esistono di 2 categorie: quelli da ricognizione e sorveglianza, ed i cosiddetti droni kamikaze. In entrambi i casi come vedremo si tratta di prodotti di evidente origine/derivazione iraniana. I droni da ricognizione sono dotati di sensori elettro-ottici e sono controllati via radio in modalità LOS (Line Of Sight) per svolgere le classiche funzioni dell'osservazione del campo

Un'altra immagine, questa volta dall'alto, del SAMAD-3 con in evidenza l'antennina per il controllo satellitare.

di battaglia o di controllo del tiro di artiglieria. I droni kamikaze, invece, costituiscono velivoli spendibili a perdere, sono dotati di una carica bellica e vengono generalmente utilizzati per l'attacco di obiettivi fissi come raffinerie, aeroporti, basi militari, ma sono usati anche per colpire le batterie di PATRIOT. Il sistema di guida è molto semplice e si basa su un ricevitore GPS che consente ai droni di seguire una rotta con way point pre-caricati. Non è un caso che l'Arabia Saudita stia acquisendo sul mercato sistemi capaci di jemmare il segnale GPS o di fare lo spoofing per alterare le rotte spostando i way point e reindirizzando il drone lontano dall'obiettivo. Addirittura, gli stessi Americani hanno pensato di limitare il segnale GPS in alcune aree della Penisola arabica con conseguenze però sul piano commerciale evidenti. Nel conflitto yemenita, così come in quello siro-iracheno, tali sistemi hanno dimostrato tutta la loro costo-efficacia data dai bassissimi costi di acquisizione ed esercizio, a fronte della loro capacità di evadere le difese antiaeree tradizionali in virtù di dimensioni contenute, della loro capacità di seguire rotte e profili a bassissima quota e dell'adozione di materiali costruttivi - assimilabili in buona parte alle plastiche - scarsamente riflettenti.
Ad oggi è nota la disponibilità da parte degli Houthi di 2 famiglie di droni: i QASEF e i SAMAD. La prima è una copia/derivazione della famiglia ABABIL iraniana che Teheran da tempo ha esportato ai suoi clienti come Hezbollah o le stesse milizie sciite irachene. I QASEF presentano una configurazione molto semplice con una cellula tubolare ed un piano alare principale con freccia leggermente negativa e 2 alette verticali che contribuiscono ai controlli aerodinamici insieme alle 2 "canard" presenti subito dietro la sezione anteriore dove è collocata la carica bellica. Il drone è propulso da un motore, collocato nella sezione posteriore, che aziona l'elica spingente. Il QASEF-1 è derivato dall'ABABIL-2 ed è equipaggiato con una carica bellica da 30 kg. La gittata accreditata è di un centinaio di chilometri. Il lancio generalmente avviene mediante le classiche catapulte pneumatiche - stand alone

Le varie componenti del drone QASEF-1, molto diffuso nell'arsenale degli Houthi.

(7) Sistemi del genere sono del resto sempre piu diffusi sul mercato civile.

Un esempio di barchino autonomo suicida.

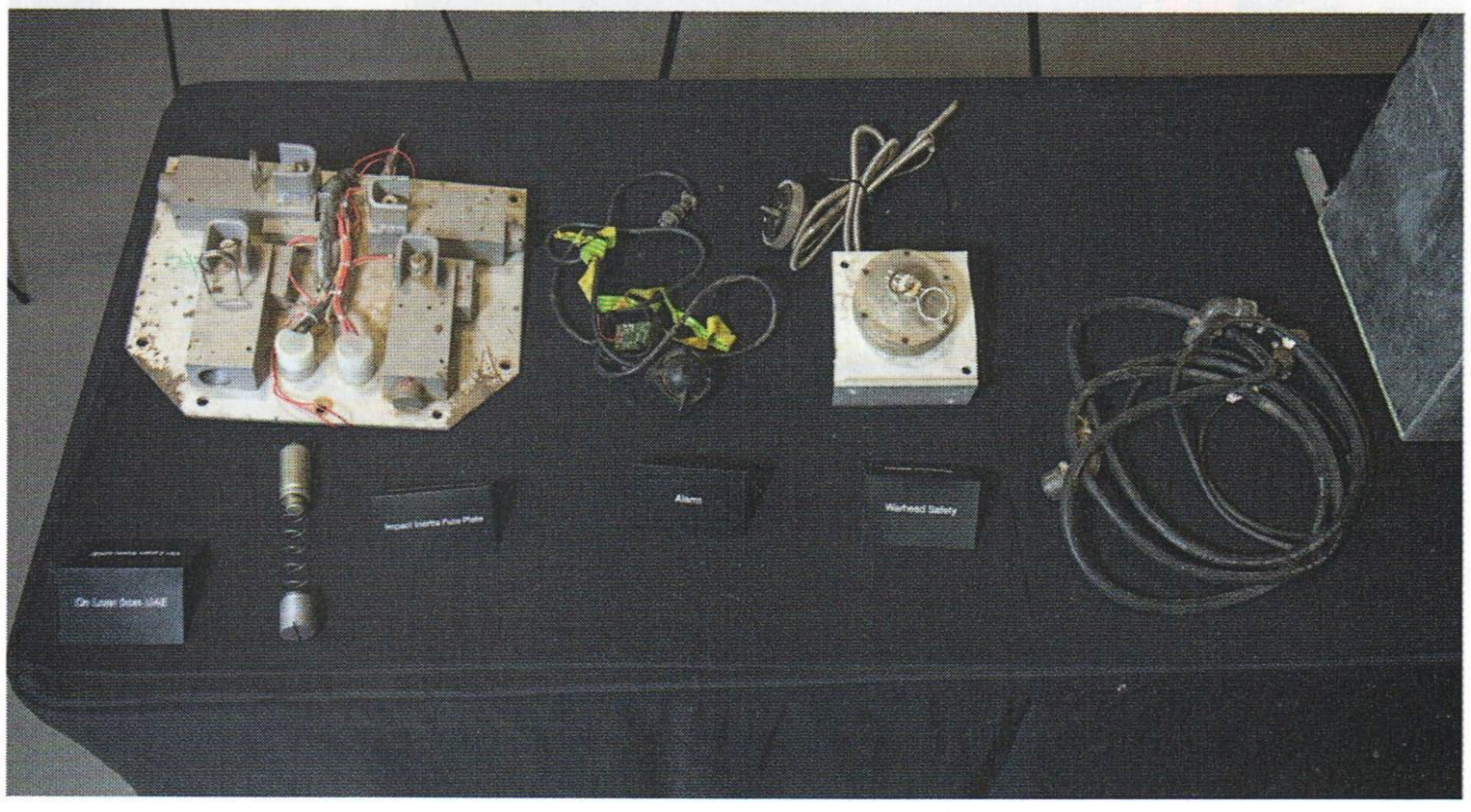
o montate su veicoli - o mediante l'assistenza di un razzo. Più di recente è stato mostrato anche il QASEF-2, dotato di una carica air burst a frammentazione in grado di provocare una "nuvola" di schegge in un raggio di 150 m. Ad una categoria superiore appartiene invece la famiglia SAMAD, caratterizzata da un sistema di controllo satellitare per le operazioni di sorveglianza e attacco a lungo raggio. In linea generale, si tratta di UAV con una configurazione piuttosto semplice con ala dritta a corda costante, classica deriva verticale a V aperta ed elica spingente. Il SAMAD-1 viene impiegato per le missioni ISR e secondo gli Houthi avrebbe un raggio di azione di 500 km. Il SAMAD-3, invece, è un drone "suicida" che ricalca le linee del SAMAD-1, ma che presenta una vistosa carenatura dorsale, presumibilmente destinata ad accogliere una maggiore quantità di carburante. Non a caso, il velivolo è accreditato di un raggio di azione superiore ai 1.000 km.

Operazioni navali

Nel conflitto yemenita pure la dimensione navale ha avuto una sua consistenza, basti pensare che dall'estate 2015 all'estate 2019 nelle acque prospicienti il Paese si sono registrati circa 40 attacchi perpetrati dagli Houthi ai danni di navi cargo, petroliere e di navi da guerra saudite, emiratine, ma anche americane. Tuttavia nell'ultimo anno, come conseguenza dell'avanzata della coalizione lungo le coste del Mar Rosso fino al porto di Hodeida, gli attacchi navali sono drasticamente diminuiti. Negli attacchi sono stati impiegati diversi strumenti. Sono stati documentati, infatti, l'utilizzo di missili antinave, di barchini d'assalto con personale armato di RPG ed armi leggere, l'impiego di naviglio autonomo a perdere e pure di mine e sistemi controcarro. Un minimo approfondimento meritano in particolare gli attacchi effettuati con missili antinave e imbarcazioni autonome suicide. Nel primo caso è noto che gli Houthi sono venuti in possesso dei missili antinave leggeri cinesi C-801, sbarcati dalle motomissilistiche cinesi Type 021 HIOUNAN e riadattati al lancio da postazioni costiere improvvisate (anche questa una delle tattiche mutuate da Hezbollah). Questi ordigni sono stati impiegati soprattutto in una fase iniziale del conflitto, ma è possibile che da un certo punto in poi nella disponibilità del gruppo sia entrato pure qualche antinave pesante come l'iraniano NOOR (copia del cinese C-802). Probabilmente è stato uno di questi a colpire e quasi affondare il catamarano logistico emiratino SWIFT-2 nell'ottobre 2017. Nello stesso periodo sono stati attaccati pure il caccia USS MASON classe ARLEIGH BURKE (8) e la LPD classe AUSTIN USS PONCE. In quell'occasione, per reazione l'US Navy reagì con il lancio di 3 missili TOMAHAWK dall'USS NITZE contro i siti radar costieri impiegati dagli Houthi per la scoperta e la designazione dei bersagli.

Anche con le imbarcazioni autonome suicide, gli Houthi hanno dato dimostrazione di una certa competenza ottenendo pure qualche risultato. Il primo attacco del genere fu condotto nel gennaio 2017 contro la fregata della Marina Saudita AL MADINAH. In quell'occasione nell'esplosione morirono 2 membri dell'equipaggio ma l'unità, pur risultando danneggiata, fu in grado di rientrare alla base. Dopo di allora sono stati effettuati altri attacchi con modalità e mezzi analoghi, mentre almeno in un paio di circostanze l'imbarcazione è stata intercettata. Sulla base di quanto disponibile, sembra che tali azioni siano state svolte da un paio di unità diverse. La prima, denominata SHARK-33 e le cui immagini sono state rilasciate dal Pentagono, è un fuoribordo propulso da 2 motori Yamaha da 200 cavalli e remotato con un kit comprendente un'antenna GPS ed un piccolo PC per la gestione della navigazione e dell'attacco. Il PC "comanda" la timoneria ad azionamento idraulico e "dialoga" con una piccola camera per l'acquisizione del bersaglio. La carica bellica è costituita da una vecchia testata di un missile antinave STYX fornito dai Sovietici allo Yemen sul finire degli anni ottanta. Un secondo modello è invece più piccolo, con un profilo ancora meno rilevabile, ed è propulso da un solo motore Yamaha. In questo caso le cariche sono ospitate in grossi box di legno a bordo dello scafo. Il sistema di guida e controllo è lo stesso. In pratica in entrambi i casi il barchino segue la sua rotta e le coordinate GPS per giungere nell'area bersaglio; bersaglio che poi viene tracciato/agganciato dalla camera fino all'impatto.

Il kit di automazione e guida del barchino autonomo/suicida SHARK-33, in un'immagine rilasciata dal Pentagono.



© Riproduzione riservata

Ringraziamenti

L'Autore desidera ringraziare il Dott. Lorenzo Marinone del CeSI - Centro Studi Internazionali, per i preziosi pareri ricevuti.

(8) Il MASON era stato attaccato anche un anno prima. In quell'occasione, dal caccia vennero lanciati per autodifesa 2 missili sup-aria SM-2 ed un ESSM, nonchè un decoy del sistema di "seduzione" NULKA.

Sezione anteriore dell'obice Mod. 56 da 105/14 mm. (Il servizio fotografico è a cura dell'Autore)

Marco Petrelli

LARAN 2019: l'obice da 105/14 mm torna protagonista

"Si può impiegare con le protezioni o senza, magari posizionandolo a 'ginocchiello basso': alzo zero, cannone d'assalto", è una delle prime presentazioni che i militari della Brigata Alpina TAURINENSE fanno dell'obice 105/14 mm, mitica bocca da fuoco da poco reintrodotta in servizio.

Prodotta dall'allora Oto Melara (oggi Leonardo) a partire dal 1957 in oltre 2.700 esemplari e adottata da più di 30 Paesi, ha equipaggiato l'artiglieria alpina dal 1959 al 2004, finendo anche nelle file dell'artiglieria paracadutista. Dopo parecchi anni di pensionamento l'obice è tornato di nuovo protagonista con l'esercitazione LARAN 2019, una manovra di tipo "full spectrum" condotta nel Poligono di Monte Romano (VT), alla quale abbiamo potuto assistere in diretta.

La LARAN 2019 ha visto infatti impegnate le componenti pluriarma della Brigata TAURINENSE. Si trattava nel dettaglio di una compagnia del 3º Reggimento Alpini ed aliquote del 1º Reggimento Artiglieria terrestre (da montagna), del 32º Genio Guastatori, con elementi del Reggimento Logistico di Rivoli e con il 3º Raggruppamento esplorante del 1º Reggimento NIZZA CAVALLERIA, unità che dal 2013 è parte della Brigata TAURINENSE. In attività dai primi di settembre, LARAN 2019 ha testato l'interoperabilità di armi, veicoli e di capacità in uno scenario di combattimento.

Il 105/14 mm è stata una delle "attrazioni" principali, perché non è da tutti i giorni che un'arma posta "in congedo" torni in servizio attivo. È vero che l'arma ha iniziato il suo iter di reintroduzione nel 2016 con l'esercitazione ALPAN sempre a Monte Romano (e con le prime ammissioni ufficiali risalenti al 2015, a tale proposito si veda anche RID 08/15 pag. 47), tuttavia solo nei primi mesi del 2019 sono iniziate le procedure logistiche per la sua reintroduzione nei reparti. Il 105/14 mm pareva ormai un capitolo della nostra storia passata, un sistema d'arma ormai sorpassato, il cui impiego era giunto al tramonto anni fa, insieme alla coscrizione obbligatoria. Invece, a partire dal 2016, è iniziato il "grande ritorno". "Non ne verranno prodotti di nuovi, certo, tuttavia gli esemplari immagazzinati a Grosseto non hanno richiesto grandi sforzi per essere rimessi in linea. Erano in buone condizioni. E calibro e maneggevolezza li rendono tutt'ora utili alle esigenze operative della Brigata" hanno spiegato gli Alpini (per maggiori dettagli sul programma di reintroduzione si veda anche il box di pagina a fianco).

L'obice da 105/14 mm è un'arma leggera (ha una massa di 1.250 kg) ed estremamente versatile: è tra le altre cose scomponibile in 12 carichi (per essere trasportata con i muli). Il pezzo è in grado di impiegare il munizionamento da 105 mm standard NATO ed ha una gittata massima, (con munizionamento tradizionale) di 10.500 m. In Italia e in molti altri Paesi l'arma è stata soppiantata dal mortaio rigato TDA (Thales Defense Armament) RT-61-120 da 120 mm che è molto più leggero (ha una massa di circa 600 kg) ed offre gittate massime quasi paragonabili (variabili a seconda del munizionamento tra 7,5 e 9 km ma incrementabili fino a 13 km con proietto tipo RAP, Rocket Assisted Projectile). Tuttavia l'obice, concepito dal Tenente Generale Salvatore Fuscaldi del Servizio Tecnico di Artiglieria, ha evidenziato una serie di vantaggi.

In particolare, rispetto al mortaio, l'arma offre una maggiori versatilità e precisione e, in condizioni normali (escludendo il ricorso ai proietti da 120 mm RAP), anche una gittata maggiore.

Gli obici 105/14 pronti al tiro. Alle loro spalle i BV-206 in funzione di trattore d'artiglieria. L'esercitazione ha mostrato come, tuttavia, il BV possa operare con ruoli diversi grazie alle capacità "all terrains".

Il ritorno dell'obice da 105/14 mm nelle dotazioni dell'Esercito

Una squadra con un pezzo da 105/14 mm nel corso dell'esercitazione "in bianco" LAVAREDO 2019 svoltasi quest'estate. (foto: EI)

E' stato scritto molto circa il ritorno in servizio del mitico obice da montagna da 105/14 mm. Abbiamo avuto modo di approfondire un po' la questione con il Comando Truppe Alpine di Bolzano e con la Scuola di Artiglieria di Bracciano (quest'ultima è stata protagonista della reintroduzione dell'arma e ne ha studiato il suo impiego operativo). Complessivamente è previsto vengano distribuiti circa 25 pezzi da 105/14 mm; esemplari contestualmente ammodernati soprattutto per quanto riguarda gli strumenti di puntamento, con l'introduzione di un nuovo cannocchiale panoramico.

Per quanto riguarda le tempistiche di distribuzione, a partire dai primi mesi del 2019 sono state avviate le procedure logistiche per una graduale reintroduzione dell'obice presso i 2 reggimenti di artiglieria da montagna, il 1º Reggimento di base a Fossano (Cuneo) inquadrato nella Brigata TAURINENSE e il 3 º Reggimento di base a Remanzacco (Udine) ed inquadrato nella Brigata JULIA. Ciò ha garantito un progressivo riavvicinamento al pezzo ed ha permesso di portare avanti un processo addestrativo tale da consentire ai reparti, ed in particolare al 1º Reggimento, di essere operativo per l'esercitazione LARAN. Processo addestrativo che è passato anche per l'impiego del 105/14 (esclusivamente in bianco) nel corso dei CaSTA (Campionati Sciistici delle Truppe Alpine) 2019 o dell'esercitazione LAVAREDO 2019 svoltasi quest'estate. Nell'ambito del processo addestrativo, in particolare delle prime fasi, si è sicuramente rivelata importante la presenza di personale più anziano che fino ai primi anni duemila aveva impiegato il 105/14 mm e che aveva quindi mantenuto il know-how relativo all'impiego operativo di questo sistema d'arma. Comunque l'approvvigionamento dell'obice da montagna da parte dei 2 reggimenti è ancora in corso e si concluderà con l'avvenuta costituzione di una unità a livello batteria (6 pezzi) su 105/14 mm. Attualmente sono state approntate 2 unità a livello sezione (3 pezzi ciascuna, una del 1º Rgt. ed una del 3º Rgt), una delle quali è proprio quella che è stata impiegata a Monte Romano nel corso della LARAN 2019. A completamento del progetto di reintroduzione dell'obice è prevista l'assegnazione anche al Reggimento Artiglieria a Cavallo VOLOIRE (di Vercelli) della Brigata POZZUOLO DEL FRIULI. Quest'ultima Brigata costituisce il contributo dell'EI alla Forza di Proiezione dal Mare (insieme alla Brigata Marina SAN MARCO della MM), ragionevole quindi immaginare un suo impiego nelle prossime esercitazioni a Capo Teulada (MARE APERTO, per esempio). Al termine della redistribuzione, in ognuno dei 3 reggimenti summenzionati una batteria (6 pezzi) sarà dotata quindi del "mitico" obice Mod. 56: in più un'aliquota andrà al reggimento addestrativo a Bracciano (da qui quindi il totale di 25 armi). Non è in corso, né è prevista in futuro la distribuzione del 105/14 mm ai paracadutisti (benché si tratti di un'arma avio lanciabile) e benché in passato i paracadutisti della FOLGORE (con il 185º Art. Par.) lo avessero impiegato con successo. Per quanto concerne, infine il munizionamento l'EI dispone ancora di un buon quantitativo di scorte di proietti da 105 mm (e relative cariche di lancio). Tali scorte, benché abbiano almeno 15 anni di età, sono ancora perfettamente efficienti. Basti pensare che nel corso della LARAN 2019 è stato impiegato esclusivamente munizionamento già disponibile, verificato e testato, che, di fatto, ha dimostrato la sua piena operatività. Su oltre 200 colpi sparati a tiro diretto e indiretto non una solo granata è rimasta inesplosa, il che la dice lunga sulle capacità del "vecchio" munizionamento.

Munizionamento da 105 mm HE M-1. Attualmente l'EI sta utilizzando munizioni "vecchie". (foto: EI)

Un 105/14 agganciato ad un CH-47F. L'obice è elitrasportabile anche mediante elicotteri più piccoli. (foto: EI)

Eugenio Po

Consente pure l'utilizzo nel tiro diretto (anche con munizionamento controcarro a carica cava tipo HEAT) o comunque permette un tiro "più teso"; tutti aspetti che gli consentono di battere obiettivi che sono preclusi al mortaio TDA RT-61-120. A questo proposito gli Alpini hanno riscontrato, con grande soddisfazione, ottimi risultati in termini di precisione e di efficacia nel tiro sia indiretto sia diretto. Proprio nel caso del tiro diretto è stata condotta una sperimentazione piuttosto "coraggiosa" i cui effetti hanno dimostrato un'efficacia ben oltre le aspettative.

Naturalmente il 105/14 mm è avio lanciabile, elitrasportabile (utilizzando l'AB-205 o macchine più grandi), trainabile con il VM-90, il VTLM LINCE e con il veicolo articolato ad elevata mobilità BV-206/BV-206S. L'obice è completamente meccanico, capace di "resistere a temperature molto basse, quando lo si usa in montagna, mantenendo piena efficienza operativa", hanno affermato, con una punta di orgoglio, gli istruttori di tiro. Un'arma quindi "rustica, agile ed impiegabile ognitempo accanto (o in alternativa) a quelle a più alto contenuto tecnologico.

Sull'affusto dell'arma compare una targhetta metallica, ben visibile malgrado la data riportata: SMP, 1958. Il pezzo ha 61 anni, più vecchio della maggior parte dei presenti, compresa la squadra che si muove intorno ad esso il cui camouflage sul volto maschera a malapena la giovanissima età. Questo obice, così come gli altri pezzi utilizzati nel corso della LARAN 2019, è comunque in perfetta efficienza nonostante l'età.

Tornando al cuore delle manovre, per i colpi indiretti sono stati utilizzati proietti HE (High Explosive) reali, mentre nel tiro diretto si è ricorso a proietti a salve. Pochi i secondi necessari a ricaricarlo, 5 i minuti per smontarlo ed agganciarlo al BV-206, ancor meno per spostarlo e per rimetterlo in condizioni di sparare.

"L'ho lanciato spesso dal C-119. Si decollava con le valve aperte: al momento dell'avio lancio l'obice aveva 2 paracadute ed un estrattore. Nel 1978, in occasione della visita di una delegazione cinese, svolgemmo un'esercitazione con la FOLGORE. Paracadutammo un paio di 105/14 su un'area in prossimità di Altopascio, subito pronti all'impiego 5 minuti dopo aver preso terra" ha raccontato a RID il Generale Mario Arpino, già Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica e della Difesa e a quel tempo Comandante della 46º Brigata Aerea di Pisa.

Il momento evocato dal Generale potrebbe essere la visita del Ministro per gli Affari Esteri della Repubblica Popolare Cinese Huang Hua del 6 ottobre 1978, nel corso della quale siglò un accordo su un programma biennale esecutivo di cooperazione culturale, scientifica e tecnica con il titolare della Farnesina Arnaldo Forlani.

E, sicuramente, occasione nella quale i Cinesi vennero colpiti dalle prestazioni dell'obice se la China North Industries Corporation (NORINCO) ne realizza una copia.

Al di là degli emuli, l'originale continua ad essere armamento ricorrente negli Eserciti di diversi Paesi NATO e non. Per citare solo alcuni degli utilizzatori ricordiamo che è impiegato in Spagna (che lo sta dismettendo), in Grecia, in Arabia Saudita, in Argentina, in Cile e in Brasile.

La diffusione del pezzo garantisce anche la sopravvivenza del know how relativo al suo impiego: in Italia sono necessari circa 2 mesi di addestramento per formare una batteria di tiratori, questo grazie all'aiuto di graduati di truppa e sottufficiali addestratisi sul finire degli anni '90 sull'obice e che ora trasferiscono le loro conoscenze alle giovani leve.

Ciò che lascia, forse, un po' perplessi è che il trattore d'artiglieria che li traina è il BV-206, mezzo che si è abituati a vedere avanzare su distese di neve candida o in situazioni di emergenza ove i cingoli sono l'unico strumento per muoversi su terreni accidentati.

"E' in realtà un veicolo multiruolo: trattore, sì, ma anche trasporto truppe capace di interoperare con altri mezzi in dotazione alla Brigata. Di primo acchito potrebbe non sembrare ma le loro qualità sono stupefacenti: vede quel pendio? Circa 45º che, con il fango, diventa un inferno per VM e Lince. Ecco, il BV-206 lo risale senza problemi, con personale a bordo e obice al traino". Un perfetto esempio di "all terrains" (ed una delle situazioni che si voleva verificare nel corso della LARAN 2019, la capacità del binomio BV-206 e 105/14 di muoversi senza problemi su terreni molto difficili e impervi).

Un'ulteriore sorpresa è arrivata poco dopo quando, telescopi e binocoli puntati, abbiamo assistito all'avanzata dei BV-206S (la nuova versione blindata ed evoluta del BV-206) in zona ostile, appoggiati dalle blindo CENTAURO. Una coppia di veicoli una volta, senza dubbio, inusuale.

"Si chiama manovra a 'cuneo rovesciato'. Due blindo che garantiscono supporto di fuoco ai BV-206S, in rapido avvicinamento a postazioni nemiche", ci spiegava il Colonnello Matteo Rizzitelli, Comandante del 1º NIZZA CAVALLERIA, Reggimento che a Monte Romano ha schierato un Plotone esplorante. La sincronia ha funzionato, l'obiettivo è stato raggiunto, segno che i 2 mezzi, fra loro diametralmente opposti per funzione e velocità sul terreno, possono cooperare per garantire il successo in un'azione di combattimento. "Oggi è stata verificata la capacità delle Truppe Alpine di sapersi adattare ai moderni scenari strategici, totalmente diversi dalla tradizionale tipologia di impiego degli Alpini. La capacità di movimento e di combattimento in montagna, insieme alle esperienze e alle professionalità che ne derivano, restano comunque essenziali sia dal punto di vista tecnico sia mentale, rendendoci ancora più in grado di adattarci con flessibilità ed efficacia ad ogni tipo di missione", ha affermato alla fine di LARAN 2019 il Generale di Brigata Davide Scalabrin, Comandante della TAURINENSE.

Alpini sì, ma proiettati verso un nuovo orizzonte di impiego: specialità di fanteria "all terrains" come i suoi stessi mezzi, le truppe da montagna sono capaci dunque di operare tanto nei contesti tradizionali in quota, quanto nei centri urbani e nelle zone desertiche, in qualunque assetto. Ulteriore testimonianza della "flessibilità" cui ha fatto riferimento il Comandante è stato il grande campo allestito dal Reggimento Logistico TAURINENSE in un'area isolata (e piuttosto disastrata, causa le piogge) del poligono. Malgrado la situazione di disagio ambientale, infatti, le penne nere sono riuscite ad allestire un' officina per LINCE e CENTAURO, un autoparco, un ambulatorio medico, alloggi, servizi chimici (docce, lavabo e toilette), nonché una lavanderia. Tutto perfettamente efficiente e tale da consentire a centinaia di uomini e donne di addestrarsi nell'arco di un mese, in totale autonomia logistica ed operativa.

Capacità importanti in Patria, in occasione di emergenze e interventi di pubblica utilità, indispensabili nei teatri operativi oltremare.

© Riproduzione riservata

Una blindo CENTAURO ed un BV-206S. Pur diametralmente opposti per funzione e velocità sul terreno, a Monte Romano questi 2 mezzi hanno mostrato di sapersi coordinare con successo.

Due guastatori dell'8º Reggimento impegnati nella bonifica di un itinerario nel corso dell'infiltrazione di una pattuglia su un rilievo in Afghanistan nel settembre 2009. (Il servizio fotografico è a cura dell'Autore)

Paolo Valpolini

Nuove capacità per i guastatori paracadutisti

L'8º Reggimento Genio si evolve

Sabato 19 settembre 2009, Kabul; 2 giorni dopo l'esplosione costata la vita a 6 paracadutisti italiani lo Scrivente si trovava ad attraversare il centro della capitale afghana, teatro dell'attentato, a bordo di un LINCE del 186º Rgt. Paracadutisti FOLGORE, direzione la valle di Musayi.

La missione prevedeva di raggiungere il posto di osservazione denominato OP7, in cima ad un'altura a qualche chilometro dalla Forward Operating Base (FOB) della valle di Musayi, tenuta da una compagnia del 186º Rgt. La missione consisteva nel controllare i movimenti lungo la via di comunicazione: durante la notte, la strada nella valle permetteva infatti di aggirare il posto di blocco sulla rotabile principale che portava alla capitale. Nell'arco diurno OP7 aveva invece il compito di effettuare una valutazione sull'attività nelle moschee per meglio orientare le attività CIMIC: d'altronde il 19 settembre 2009 segnava uno degli ultimi giorni del Ramadan. Tappa alla FOB, da dove un mini UAV RAVEN del 41º CORDENONS sorvegliava il ghiaione che avremmo dovuto affrontare per raggiungere la cima, al fine di evitare possibili sgradite "sorprese"; quindi via di nuovo con i LINCE fino alla base dell'arrampicata, con un distaccamento di 8 paracadutisti: 4 del Plotone Esploratori (vedi RID n.3/2019), e altrettanti dell'8º Rgt. Genio Guastatori Paracadutisti FOLGORE. Dagli zaini di questi ultimi uscivano i metal detector AN-19/2, e a coppie i guastatori aprivano l'itinerario per verificare l'assenza di trappolamenti. Una volta raggiunta la cima la loro azione di bonifica proseguiva; mentre il comandante degli esploratori trasmetteva le coordinate della ZAE e altri dati alla base, i guastatori dell'8º controllavano la zona e le trincee scavate dall'Armata Rossa negli anni '80, destinate ad ospitare durante la notte chi non era di guardia. Da controllare anche i sentieri che portavano alle postazioni secondarie, che consentivano di coprire i 360º per evitare possibili azioni dell'avversario, e le postazioni stesse. Pochi giorni più tardi nuova missione con l'8º Rgt.: questa volta si trattava di un'operazione di Route Clearance a premessa di una pattuglia che portava il complesso ACRT (Advanced Combat engineer Reconnaissance Team) composto da un BUFFALO, 2 COUGAR e 2 LINCE ad attraversare la città per raggiungere una delle riserve idriche della capitale creata con la costruzione della diga di Qargha. Dieci anni più tardi lo Scrivente ha ritrovato l'8º Rgt., questa volta nella sua sede stanziale di Legnago, una quarantina di chilometri a sud-est di Verona. Ospitato nella Caserma "MOVM Donato Briscese (1)". Il reggimento segue la classica articolazione dei reparti italiani, con un Comando di reggimento, alle dipendenze del quale si trovano il Comando alla Sede, la Compagnia Comando e Supporto Logistico LEONE e l'VIII Battaglione Guastatori Paracadutisti, dal quale dipendono 4 compagnie. Tre di queste sono identiche per composizione, la 21ª GIAGUARI, la 22ª ANGELI NERI e la 24ª TIGRI, tutte compagnie Guastatori Paracadutisti, mentre la quarta, la 23ª CINGHIALI, è la compagnia di Supporto Avio-assalto.

Le lezioni apprese nel corso delle missioni all'estero fin dai primi anni '90 e il transito al modello professionale delle Forze Armate italiane hanno portato l'Esercito nei primi anni 2000 ad incrementare la componente Genio delle Brigate di manovra, un tempo limitate a una singola compagnia. La Compagnia Genio Paracadutisti della FOLGORE era di stanza a Lucca e ha assicurato la missione di mobilità e contromobilità fino all'anno 2000, quando la Brigata Paracadutisti ha acquisito alle proprie dipendenze il 5º Btg. Genio Pionieri BOLSENA. Dopo aver assorbito parte del personale della disciolta Compagnia di Lucca, il 1º giugno 2001 il reparto ha cambiato la propria denominazione in 8º Btg. Genio Guastatori Paracadutisti, riprendendo le tradizioni dell' VIII Battaglione Paracadutisti che, seppure di fanteria, aveva una specializzazione come reparto del genio;

Un COUGAR in dotazione all'8º Reggimento attraversa Kabul nel corso di una route clearance a premessa del passaggio di una pattuglia di paracadutisti nell'autunno 2009.

(1) Militare del Genio Pontieri caduto sul fronte russo, a Nikolaevka, insignito della Medaglia d'Oro al Valor Militare alla memoria per i fatti d'arme del 20 febbraio 1942.

quindi il 13 ottobre 2004 è stato elevato a livello reggimento. La missione dei guastatori paracadutisti, come recita il documento dottrinale, è "combattere, supportare il combattimento e abilitare la manovra nella terza dimensione al fine di contribuire al successo della missione assegnata alla FOLGORE o al complesso tattico Paracadutisti in cui sono integrati.
Il militare dell'8º è prima di tutto un paracadutista, quindi segue la medesima trafila formativa dei suoi colleghi di fanteria frequentando da VPF1 prima il corso CTCA (2) e quindi il KSP, ossia il corso di aviolancio che porta all'ottenimento del brevetto militare di paracadutismo. Alla Scuola del Genio vanno solo coloro che vincono il concorso e transitano nella categoria VFP4; qui, nelle 15 settimane di corso, acquisiscono la qualifica di Guastatore, mentre coloro che poi transiteranno in Servizio Permanente potranno accedere ad ulteriori corsi di specializzazione. Fra questi il corso ACRT presso il Reggimento Addestrativo del Comando Genio, e quello di Basic Search presso il Centro d'Eccellenza nazionale Counter-IED (CE C-IED), sempre in seno al Comando Genio.

Compiti e missioni

La missione dell'8º Reggimento è di "approntare la massima quantità di forza militare (fighting power) allo scopo di renderla disponibile per la condotta di operazioni militari, prioritariamente avioportate e a guida FOLGORE", mentre quella dei guastatori paracadutisti recita "combattere, supportare il combattimento e abilitare la manovra nella terza dimensione al fine di contribuire al successo della missione assegnata alla FOLGORE o al complesso tattico Paracadutisti in cui sono integrati." In entrambe le definizioni è chiara la peculiarità del reparto, ossia quella di operare a favore di una grande unità elementare atipica per il fatto di poter essere immessa dalla terza dimensione, e che quindi necessita di supporti tattici, in questo caso il Genio, capaci anch'essi di poter essere rischierati mediante aviolancio, con tutti i limiti del caso per un'Arma che nei suoi reparti convenzionali impiega tipicamente sistemi assai pesanti.
Scendendo in maggiore dettaglio i compiti dei guastatori paracadutisti nelle operazioni avioportate si suddividono in 3 categorie: Combattere, Supportare il combattimento e Abilitare la manovra nella terza dimensione. I guastatori sono in primo luogo paracadutisti, quindi devono saper combattere al pari della fanteria, ma possono sfruttare le loro capacità, in particolare quelle con gli esplosivi, per distruggere o danneggiare assetti e infrastrutture dell'avversario, specie quelli chiave come posti comando o campi di volo, definiti nella terminologia anglosassone HPT (High Payoff Targets) e HVT (High Value Targets). La condivisione della formazione con le pedine d'arma base della Brigata consente di inserire i guastatori dell'8º Reggimento nelle formazioni della FOLGORE fino ai minimi livelli. Passando al supporto al combattimento, ai guastatori paracadutisti tocca favorire la mobilità delle truppe amiche e ostacolare quella dell'avversario, oltre a concorrere all'occultamento degli assetti amici agli occhi dell'avversario ed eventualmente a dar vita a sistemi che ingannino la ricognizione nemica. Un compito importante in ottica combattimento negli abitati è quello di apertura di brecce, operazione denominata "breaching" dagli Anglosassoni, per consentire alla fanteria paracadutista di penetrare in edifici senza sfruttare gli accessi classici, sovente oggetto di trappolamenti.
Nelle recenti missioni i principali compiti di supporto sono però stati quelli legati alla scoperta e neutralizzazione di ordigni esplosivi; un ruolo chiave lo hanno avuto gli ACRT, impiegati per la verifica della transitabilità degli assi di comunicazione a premessa del passaggio dei convogli, al fine di scoprire eventuali ordigni improvvisati, o IED (Improvised Explosive

Quando si individua un ordigno, se ne marca la posizione quindi, quando possibile, lo si sposta in una zona neutra evitando così di danneggiare la superficie che verrà impiegata per l'atterraggio dei velivoli.

Al termine della verifica vengono riposti i cercametalli; attualmente quelli in dotazione sono i CMD dell'italiana CEIA, particolarmente apprezzati per la loro sensibilità e il loro ridotto ingombro.

(2) Di recente il corso KS per le truppe paracadutiste ha assunto la denominazione di Corso Tecniche di Combattimento per Aviotruppe o CTCA. Ha una durata di 10 settimane più eventuali 1 o 2 settimane di recupero per coloro che non avessero raggiunto il punteggio necessario. Oltre al condizionamento fisico il CTCA comprende moduli di topografia, radio, armi, ardimento, tecniche di combattimento, e sugli elementi caratteristici delle attività delle aviotruppe.

I "cinghiali" della 23ª Compagnia Supporto all'Avioassalto dispongono di apripista, compattatori e mini-pale la cui aviolanciabilità è attualmente in fase di verifica.

Device). Le squadre CMD/IEDD (3) provvedono alla neutralizzazione degli ordigni; queste hanno anche un compito importante sul territorio nazionale, come vedremo in seguito, ruolo che hanno acquisito anche gli specialisti in operazioni di Ricerca Avanzata, Advanced Search nel gergo NATO, capaci di perquisire con mezzi tecnici avanzati infrastrutture di vario tipo alla ricerca di evidenze, la cui opera è approfondita in campo operativo dai cosiddetti WIT (Weapons Intelligence Team), esperti di intelligence nel campo degli ordigni. L'obiettivo è quello di interrompere, grazie alle informazioni raccolte, la catena di produzione e disseminazione degli ordigni improvvisati, Attacking the Network secondo la terminologia anglosassone.

L'appartenenza alle aviotruppe fa sì che l'8º Reggimento abbia dei compiti aggiuntivi rispetto ai reparti del Genio delle altre Brigate dell'Esercito, e in particolare l'abilitazione alla manovra nella terza dimensione. Oltre alla bonifica e alla conferma delle zone di lancio e di eventuali zone di atterraggio elicotteri, uno dei compiti che si sono aggiunti di recente alla lista è il cosiddetto ADR (Airfield Damage Repair), che ricade sulla 23ª Compagnia.

La 23ª Compagnia CINGHIALI

Come visto in precedenza, rispetto agli altri reggimenti del Genio inquadrati nelle Brigate di manovra, i cui battaglioni si articolano su 2 compagnie Guastatori, una Supporto alla Mobilità e una Supporto allo Schieramento, l'VIII Battaglione dell'8º Reggimento si compone invece di 3 compagnie Guastatori mentre la quarta pedina, precedentemente denominata Supporto allo Schieramento, ha assunto il nome di Supporto all'Avioassalto. La ragione sta nella peculiarità delle operazioni dalla terza dimensione: se impiegate sfruttando l'aviolancio, le aviotruppe dovrebbero rimanere a operare sul terreno per un tempo limitato e quindi essere rilevate da formazioni con un maggiore supporto logistico e con un "peso" superiore. Ecco quindi la necessità di garantire in determinate situazioni la possibilità di atterraggio ai velivoli da trasporto tattico. La soluzione più immediata è quella di sfruttare infrastrutture esistenti, quali basi aeree e aeroporti civili; non è detto però che l'avversario le abbia lasciate in condizioni operative, quindi potrebbe esservi la necessità di provvedere a una loro rapida riparazione. In subordine si possono sfruttare le aviosuperfici presenti in zona, previo accertamento delle loro caratteristiche per verificarne la compatibilità con i velivoli in afflusso. Anche qui potrebbero essere necessarie riparazioni speditive. Ultima opzione, la creazione di aviosuperfici una volta individuate le aree adatte, eliminando la vegetazione e altri ostacoli e livellando eventualmente il terreno laddove necessario.

Tocca al team di valutazione iniziale fornire al Comandante della Brigata i potenziali tempi di attivazione della superficie individuata, una volta verificate le dimensioni e, in caso di superficie semi-preparata, anche la compattezza del terreno grazie al penetrometro in dotazione; si tratta di un parametro essenziale, specie nelle zone di atterraggio e di frenata, quelle maggiormente sollecitate, che consente di stabilire i tipi di velivoli che possono operare da quella superficie e l'eventuale carico massimo. Una volta ricevuta la luce verde da parte del comando i "Cinghiali" si attivano. A premessa di tutto vi è la bonifica da eventuali ordigni esplosivi, effettuata dal primo team, denominato "Team Clearance"; questa viene condotta da un numero di uomini sufficiente a coprire la larghezza della striscia prevista, equipaggiati con i metal detector individuali, mentre il personale restante garantisce la sicurezza. Gli ordigni inesplosi vengono marcati con dei cyalume colorati, un codice colore è utilizzato anche per marcare eventuali crateri a favore del team successivo; l'uso di questi stick luminosi è essenziale dato che sovente l'azione inizia di notte. Una volta individuati eventuali ordigni, le opzioni sono 2: farli brillare sul posto o, se ritenuto possibile, spostarli usando ganci e tiranterie, creando un cache al lato della pista dove accumulare il materiale. Questa seconda opzione evita ovviamente di creare crateri da dover poi riempire. Quali cercametalli il reggimento ha attualmente in dotazione i CMD dell'italiana CEIA, particolarmente adatti all'aviolancio dato che il set completo, incluse le batterie, pesa 2,77 kg e ha dimensioni molto compatte, 395x200x110 mm (4). Efficace anche per l'individuazione

I guastatori della 23ª riparano una buca presente sulla potenziale striscia d'atterraggio. La compagnia lavora a stretto contatto con la compagnia gemella del 173º ABCT dell'US Army di stanza a Vicenza.

(3) CMD: Conventional Munition Disposal, è la nuova denominazione per le operazioni di bonifica che riguardano tutti gli ordigni non improvvisati e rimpiazza la precedente denominazione EOD (Explosive Ordnance Disposal), meno precisa. Il CMD si contrappone all'IEDD, Improvised Explosive Device Disposal, ossia la bonifica da ordigni esplosivi improvvisati.

(4) Il precedente AN-19/2 aveva un peso paragonabile in operazione, ma confezionato per il trasporto con la sacca morbida pesava circa 1 kg in più (quasi 2 kg in più con quella rigida), e soprattutto era più ingombrante; in configurazione trasporto le dimensioni erano 800x315x125 mm.

di oggetti con minimo contenuto metallico, il CMD consente di localizzare con precisione il target sfruttando sia la modulazione acustica, ricevuta dall'operatore tramite la cuffia monoaurale in dotazione, sia osservando la barra a LED luminosi posta sul lato sinistro dell'apparecchio, che può essere occultata grazie a un coperchio a scatto per non rivelare a distanza la presenza del militare, specie nelle operazioni notturne. Una volta bonificata la zona tocca al "Team Repair" intervenire per rendere operativa la pista. Per fare ciò il Plotone Operatori Macchine Speciali della 23ª CINGHIALI ha in dotazione materiali particolari: si tratta di apripista, compattatori, e mini-pale dimensionati in modo da consentirne un facile trasporto per via aerea e l'aviolancio. A questo proposito sono in corso le verifiche di aviolanciabilità con l'impiego di piattaforme di lancio Type V, che possono essere impiegate su tutti i velivoli da trasporto che utilizzano il sistema di gestione del carico a doppio binario 436L, in uso sia sui C-130J sia sui C-27J dell'Aeronautica Militare.
I sistemi attualmente in dotazione sono la mini-pala cingolata T985VL.45 e il mini-escavatore CZ30, entrambi della Cams Macchine di Borgo Maggiore (Repubblica di San Marino) e il rullo tandem HD 8 VV della tedesca Hamm. La mini-pala ha un peso operativo di 4.600 kg e un carico operativo di 1.590 kg, mentre la benna è larga 1.980 mm. Il mini-escavatore ha un peso operativo di 2.950 kg, può essere dotato di lama apripista, oltre che di benna, e quest'ultima può essere sostituita da accessori quali turbofresa, essenziale per liberare una superficie da erba alta e sterpaglie, e trivella. Quanto al rullo compressore, questo ha un peso d'esercizio di 1.580 kg e i 2 tamburi vibranti sono larghi 800 mm. Al termine del riempimento di ognuno dei crateri il personale verifica la compattezza della zona interessata, al fine di accertarsi che questa sia in linea con i requisiti previsti.
La capacità ADR è in piena fase di sviluppo, e la 23ª è gemellata con la compagnia ADR del 54th Engineer Battalion del 173rd Airborne Brigade Combat Team dell'US Army, di stanza a Vicenza. Nell'ambito dell'organizzazione della Difesa la riparazione delle piste spetterebbe all'Aeronautica Militare, tuttavia la necessità di disporre di una tale capacità in configurazione aviolanciabile, in grado di fare da anello di congiunzione fra l'operazione di avioassalto, condotta dalle truppe paracadutiste, e le formazioni dell'Esercito destinate a dare il cambio o a rinforzare il dispositivo aviolanciato, per il cui schieramento è necessario disporre di piste sulle quali possono operare i velivoli da trasporto tattico – se le distanze fossero compatibili con l'impiego dell'elicottero si sarebbe quasi sicuramente scelta l'opzione aeromobile e non quella dell'avioassalto – non è disponibile nelle fila dell'AM né in termini di uomini né tanto meno di assetti tecnici. Infatti i reparti dell'Aeronautica sono orientati a operare in zone permissive e con attrezzature di dimensioni superiori, destinate a lavori di tipo permanente o semi-permanente, e quindi certamente non aviolanciabili. L'auspicio è che lo spirito interforze prevalga e che questa nuova capacità, in via di acquisizione da parte della Brigata Paracadutisti, si concretizzi senza troppi ostacoli, al fine di dare alla grande unità la possibilità di effettuare un'operazione mediante aviolancio e facilitare l'immissione delle successive aliquote non paracadutiste.

Irruzione in un edificio a premessa di una Advanced Search; in questi frangenti l'addestramento di fanteria dimostra tutta la sua importanza.

Due guastatori del team Advanced Search si apprestano ad infilare la sonda dell'endoscopio nel condotto di aerazione per verificare l'eventuale presenza di materiale d'interesse; di recente queste capacità sono state messe a disposizione anche delle Autorità di Polizia.

La capacità ADR, unitamente a quella di poter acquisire in piena autonomia la zona di aviolancio grazie all'impiego degli Esploratori Paracadutisti lanciati a premessa dell'azione vera e propria (vedi RID n. 3/2019) e di altre in fase di sviluppo, darebbe al comparto Difesa italiano una reale capacità d'intervento dalla terza dimensione e permetterebbe di proseguire l'azione nel tempo e nello spazio con l'afflusso di altre forze, oltre a mettere a disposizione questa capacità anche per operazioni combined, come già avviene per la componente esplorante, definita pathfinder in ambito multinazionale. Rimangono da risolvere le problematiche relative alla guida dei velivoli nella fase di avvicinamento e alla gestione dei velivoli una volta atterrati, ma anche qui si spera che lo spirito interforze prevalga.
Oltre al Plotone Macchine Movimento terra, cui compete l'attività ADR, della 23ª CINGHIALI fanno parte anche il Plotone Operatori Attrezzature Speciali/Elettrogenisti, destinato a supportare le attività real life sul terreno per erigere un campo che ha il compito di accogliere la Brigata o una sua Task Force - queste capacità sono state essenziali nell'approntamento della base di Misurata in Libia, sede dell'Ospedale da Campo Italiano - il Plotone Natanti, equipaggiato con battelli gonfiabili Zodiac mod. "Piacenza" e barchini d'assalto in vetroresina per truppe anfibie, che assicurano una capacità anfibia ai reparti paracadutisti, e ovviamente la Squadra Comando. Nello scorso mese di gennaio è stata adottata una variante organica e in prospettiva anche tutta la componente ponti transiterà nell'ambito della 23ª Compagnia, con la creazione di un Plotone specializzato; i sistemi in dotazione sono l'MGB (Medium Girder Bridge) della britannica WFEL, ponte tattico che può essere costruito e gittato senza l'ausilio di materiali speciali quali gru e altro, e il ponte logistico Bailey, il cui montaggio necessita invece di

Addestramento al montaggio di un ponte BAILEY; questo tipo di ponte viene ormai usato esclusivamente per il ripristino della viabilità nell'ambito delle missioni di Pubblica Utilità.

gru, impiegato esclusivamente nelle missioni di concorso di pubblica utilità.

Advanced Search

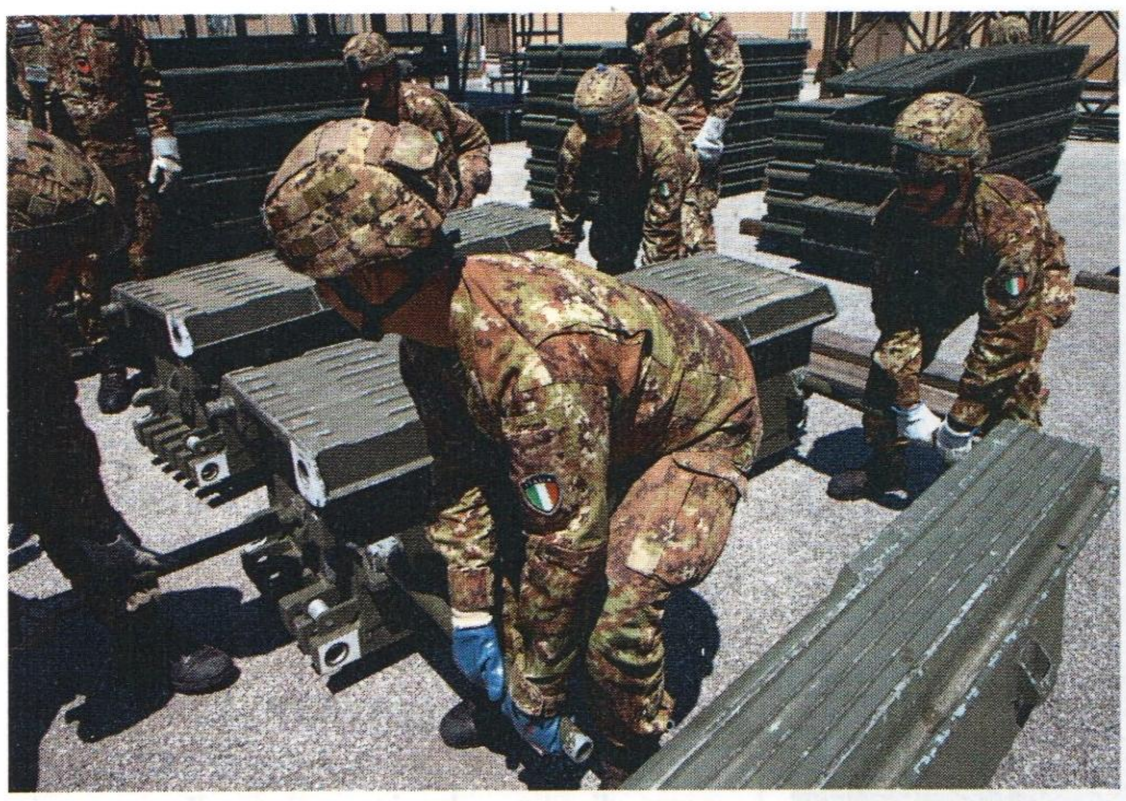
"La gestione e l'applicazione di procedure sistematiche che, associate ad appropriati equipaggiamenti, consentono l'individuazione di specifici obiettivi (persone, informazioni e risorse dell'avversario) in supporto alle operazioni militari", questa la definizione data dall'ATP 73 (Allied Tactical Publication STANAG 2283) a quelle che vengono definite "Military Search". Nel settore Counter-IED queste vengono suddivise in Basic, Intermediate e Advanced; se le prime possono essere condotte da tutti i militari che vengono immessi in teatro operativo, ai quali viene impartita una formazione C-IED di base, le Intermediate sono riservate a personale specificamente addestrato per operare in ambienti con rischi di medio livello, mentre per le Advanced sono richieste capacità ancor più sviluppate (5). Con l'aumentare del livello si incrementano anche le capacità di raccogliere prove forensi miranti ad inibire la catena produttiva degli ordigni improvvisati, individuando la provenienza dei materiali e la tecnica di produzione. Ma l'obiettivo di un'Advanced Search può anche non essere legato agli IED, e quindi questa capacità si presta anche ad essere sfruttata a favore dell'Autorità Giudiziaria nell'ambito dei concorsi sul territorio nazionale.

Tocca ai guastatori paracadutisti della 24a Compagnia TIGRI dimostrare queste capacità a seguito di un'operazione di irruzione in un edificio. In fase di pianificazione, una volta assegnato l'obiettivo, vengono analizzate le possibili modalità d'intervento, il tipo di materiale da ricercare - esplosivo, stupefacenti, armi, o altro - e sulla base di ciò si stabilisce la strumentazione necessaria e l'approccio da tenere. L'obiettivo è una palazzina in una delle 2 zone addestrative di cui dispone l'8º Reggimento, e precisamente quella di Trecenta, a 30 km dalla sede stanziale. Il primo team fa irruzione, mette in sicurezza l'edificio e fa prigioniero uno dei presenti. Sono visibili diversi ordigni, una granata d'artiglieria, diverse bombe a mano, alcuni tubi sospetti. Conclusa la fase di irruzione, con il trasferimento all'esterno del prigioniero, tocca ora al team Advanced Search passare al setaccio l'edificio alla ricerca di ulteriori indizi. Due guastatori paracadutisti

La disponibilità del robot consente di evitare di mettere a rischio la vita degli operatori quando è necessario spostare un ordigno improvvisato, come in questo caso.

delle TIGRI si occupano delle intercapedini, usando un endoscopio a fibra ottica IPLEX LX della Olympus; il sistema, che pesa 3,9 kg, batterie Litio-Ioni comprese, si compone di una sonda in fibra ottica lunga 10 m, collegata a uno schermo da 6,5 pollici sul quale il secondo operatore osserva la zona inquadrata dalla sonda, che dispone ovviamente anche di un sistema di illuminazione integrato. Una griglia d'aerazione attira l'attenzione della coppia di operatori dell'8º, che, grazie a una scaletta d'assalto, inseriscono la sonda nella griglia e verificano rapidamente la presenza di eventuale materiale sospetto. Il sistema permette di registrare video e scattare foto, scaricandoli su una chiavetta USB che ne consente una facile esportabilità verso un PC portatile per l'invio ai livelli di comando superiore. In una stanza vicina un'altra coppia raccoglie prove fisiche, mentre il quinto uomo provvede a registrare su un modulo le attività svolte. Solitamente il nucleo search si compone di 9 persone, 2 team da 4 e il cosiddetto "scribe", ma qui l'ambiente è piccolo e quindi interviene un solo team. Durante la perquisizione viene trovata della polvere sospetta che è immediatamente analizzata impiegando il sistema di analisi speditiva FirstDefender della ThermoFisher, basato su uno spettrometro Raman; del peso di soli 8 etti, sfrutta una sorgente laser di potenza variabile, adattabile al tipo di materiale analizzato, e dispone di una libreria con oltre 8.000 voci, che può essere aggiornata man mano. Nel corso della perquisizione è stato anche individuato un IED basato su una granata d'artiglieria, sull'ogiva della quale è fissato un telefono cellulare; per rimuovere l'ordigno viene deciso di ricorrere al robot in dotazione, il TEODOR di Telerob, società tedesca del gruppo britannico Cobham. Sistema cingolato con un peso a vuoto di poco inferiore ai 400 kg, carico utile attorno ai 350 kg, è equipaggiato con un braccio articolato in grado di sollevare fino a 130 kg che può essere dotato di accessori di diverso tipo, dai cannoni ad acqua per neutralizzare le cariche esplosive al manipolatore per recuperare e spostare gli ordigni, come nel caso in esame. Per la ricognizione l'8º dispone invece di un sistema ben più piccolo, il RECON SCOUT della statunitense ReconRobotics, costituito da un solo asse con ruote artigliate alle estremità, e una "coda" stabilizzatrice; con un peso attorno ai 650 g, può essere gettato all'interno di un edificio, e quindi controllato attraverso un

(5) Lo sviluppo delle capacità Intermediate e Advanced, portato avanti presso il CE C-IED negli anni passati a livello sperimentale, si è interrotto con la decisione dello SME di limitare questa capacità al livello Basic, da fornire a tutta la Forza Armata. L'8º Genio ha ricevuto in dotazione i materiali usati per la sperimentazione al fine di mantenere in vita la capacità Advanced. È auspicabile che l'impiego di questa capacità anche a livello duale porti a una riconsiderazione dell'intera problematica.



A sinistra: il ponte tattico in dotazione rimane il Medium Girder Bridge di origine britannica, che può essere costruito e gittato senza l'impiego di materiali speciali. A destra: uno dei VTMM ORSO in dotazione al reggimento; questi veicoli in configurazioni diverse vanno a comporre i pacchetti per l'apertura di itinerari o RCP (Route Clearance Package).

data link da una consolle simile a una radio trasmittente, con schermo da 3,5 pollici, sulla quale l'operatore può vedere le scene riprese dalla telecamera con angolo di campo di 60º. In ambiente aperto il raggio d'azione è attorno ai 90 m, mentre in un edificio questo scende a circa 30 m.

Per giungere al livello di Advanced Search i guastatori paracadutisti della 21ª, 22ª e 24ª Compagnia hanno seguito un percorso svolto presso il Comando Genio. Una volta acquisita la qualifica di Intermediate Search, il successivo corso Advanced ha permesso di operare in scenari più complessi e che richiedono maggiori capacità, come agire in cunicoli e calarsi in pozzi. Il corso si è svolto in più tappe e in collaborazione con i VV.FF.

Le altre capacità

Il compito dei plotoni ACRT delle 3 compagnie guastatori va ben oltre la scoperta degli ordigni improvvisati, ruolo principale svolto nelle recenti missioni. Tocca infatti ai guastatori individuare le linee di comunicazione adeguate sulle quali far transitare le forze, valutando la classificazione di strade, ponti, guadi e altri manufatti, oltre ovviamente a localizzare e identificare eventuali campi minati. Quest'ultima missione è svolta dagli RCP (Route Clearance Package); nelle recenti missioni il tipo di rischio affrontato ha portato a una radicale evoluzione dei veicoli impiegati dai pacchetti RCP rispetto al passato. I mezzi sono oggi pesantemente blindati, con particolare riferimento alla resistenza alle mine e agli IED. In Afghanistan la squadra RCP dell'8º Reggimento era dotata di BUFFALO, COUGAR e LINCE; questi veicoli, acquistati in un numero limitato di esemplari, 7 BUFFALO e 12 COUGAR, rimangono in linea con l'Esercito ma i mezzi standard dei plotoni sono oggi i VTMM ORSO di Iveco DV. Ogni squadra RCP è formata da 5 VTMM, in diverse configurazioni. Le operazioni CMD/IEDD sono un altro dei settori chiave e hanno una doppia valenza; quelle IEDD sono essenzialmente rivolte alle missioni nei teatri operativi esterni, dove i trappolamenti sono all'ordine del giorno e dove gli ordigni improvvisati sono stati la principale causa di vittime nelle recenti operazioni. L'attività C-IED (Counter IED) è uno degli elementi chiave della force protection e ovviamente opera in sinergia con le attività di military search ai vari livelli, allo scopo non solo di neutralizzare ma anche di prevenire la minaccia. Quanto alle attività CMD, queste si svolgono essenzialmente sul territorio nazionale per la neutralizzazione di ordigni bellici ritrovati, e rientrano nella categoria degli interventi di Pubblica Utilità; l'area di competenza dell'8º Rgt. copre le provincie di Verona, Vicenza, Venezia, Padova, Rovigo, Ferrara, Ravenna. I team CMD sono chiamati a intervenire in tutta l'area, e nel corso del 2018 gli interventi portati a termine sono stati 219 per un totale di 1.404 ordigni distrutti, mentre a fine settembre dell'anno in corso i team CMD dell'8º Rgt. avevano effettuato 198 interventi distruggendo 935 ordigni. Nella stessa categoria rientrano anche le operazioni di ripristino della viabilità con l'impiego dei ponti BAILEY precedentemente citati. Quanto agli interventi per Pubbliche Calamità l'area di responsabilità è la medesima di quella descritta in precedenza, e il reggimento mantiene un plotone pronto a muovere in 6 ore dalla richiesta d'intervento. Quanto alle esigenze di ordine pubblico, il personale del Reggimento effettua regolari turni nell'ambito dell'Operazione STRADE SICURE.

© Riproduzione riservata

La storia

Le origini dell'8º Reggimento Genio risalgono al 1926, quando il 20 ottobre il 7º Reggimento Genio di Corpo d'Armata di Roma assume la nuova denominazione. I suoi battaglioni combattono in Africa Orientale nel corso della Seconda Guerra Mondiale, fino allo scioglimento del reparto l'8 settembre 1943. Questo per ciò che riguarda l'anima del genio del reparto.

Per quanto riguarda invece le sue tradizioni paracadutiste, il Reggimento si rifà a quelle dell'VIII battaglione paracadutisti, costituito a inizio 1941 a Tarquinia su 3 compagnie fucilieri, 21ª, 22ª e 23ª. Terminato l'addestramento all'aviolancio viene trasferito a Civitavecchia e riconvertito quale battaglione Guastatori della Fanteria. Nell'ambito della 1ª Divisione Paracadutisti si schiera in Africa Settentrionale, nel settore di El Alamein, andando a costituire il raggruppamento tattico RUSPOLI insieme al VII battaglione del 186º Reggimento. Decimato nella battaglia di El Alamein, assume la posizione di testa nel ripiegamento della Divisione. Il 6 novembre 1942 viene sciolto.

L'8º Reggimento Genio guastatori viene ricostituito a Villa Vicentina (Udine) l'11 settembre 1992, per trasformazione del 184º Battaglione Genio guastatori SANTERNO, della disciolta Divisione Meccanizzata FOLGORE, e viene assegnato al Comando Genio del 5º Corpo d'Armata di Vittorio Veneto. Il suo personale partecipa all'Operazione PELLICANO in Albania conclusasi a fine 1993. Il 30 novembre 1995 il reggimento viene nuovamente sciolto.

La storia più recente è riportata in apertura di articolo.

La Bandiera di Guerra dell'8º Reggimento Genio guastatori Paracadutisti FOLGORE si fregia di una Medaglia di Bronzo al Valor Militare per la Guerra di Liberazione, assegnata al Battaglione Misto Genio FOLGORE dell'omonimo Gruppo da Combattimento, e di una Medaglia di Bronzo al valore dell'Esercito per le operazioni di soccorso a seguito del sisma che ha colpito il Friuli nel maggio 1976.

Dall'anno della sua ricostituzione ha operato in Afghanistan, Iraq, Kosovo, Libano, Libia, Niger, Repubblica Centrafricana e Somalia.

Un esempio di diplomazia navale: picchetto d'onore sull'incrociatore lanciamissili PIOTR VELIKY, al largo di Tartus durante il dispiegamento nel Mediterraneo Orientale.

Michele Cosentino

La Marina Russa: potenziamento o stagnazione?

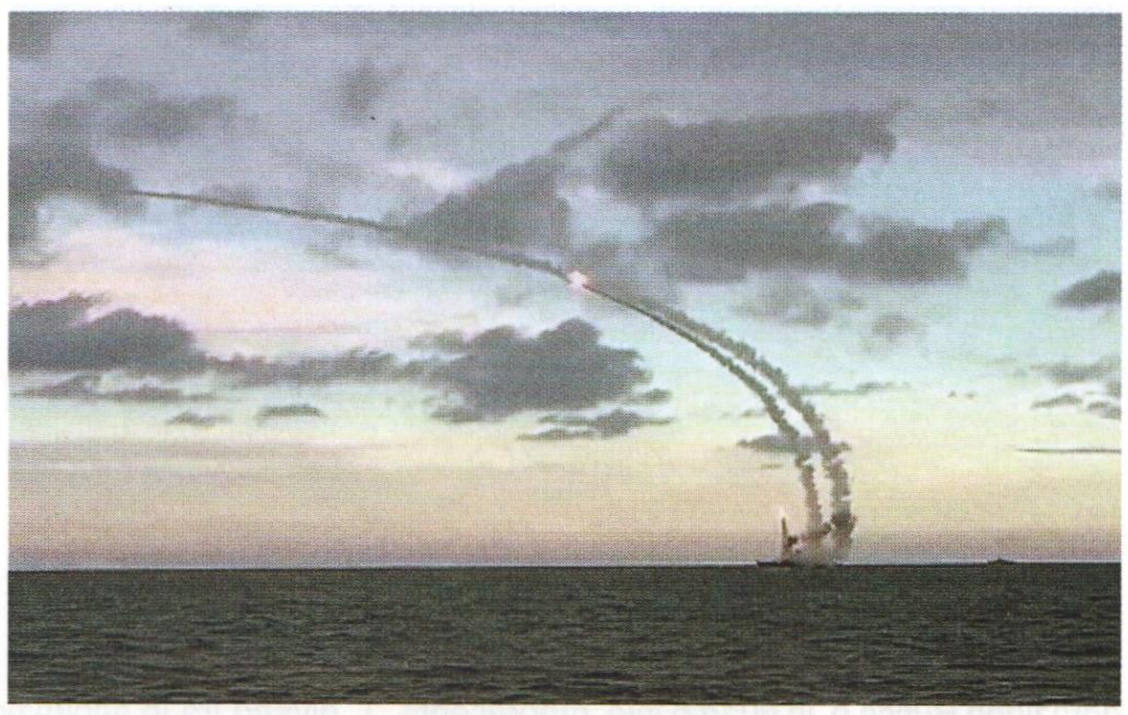
Da alcuni anni a questa parte, la Marina Russa è al centro di una serie di eventi - la crisi siriana e l'intervento militare, l'annessione della Crimea, il confronto con la NATO nel Baltico e nel Mar Nero - che l'hanno riportata alla ribalta dopo un lungo periodo di oblio iniziato con la dissoluzione dell'Unione Sovietica.

Strumento per eccellenza per proiettare influenza e potenza, la Marina della Federazione Russa, ufficialmente nota come Voyenno-Morskoy Flot Rossii, VMF-R, s'inserisce idealmente nel progetto di Vladimir Putin per restituire alla Russia lo status di potenza globale; a tal fine, nel 2011 ha preso il via un piano decennale di sviluppo e ammodernamento dello strumento aeronavale i cui primi risultati concreti si sono potuti apprezzare proprio in occasione dell'intervento militare di Mosca nel conflitto siriano. Come si ricorderà, il 7 ottobre 2015 4 unità della Flottiglia del Mar Caspio - la fregata DAGESTAN e le corvette lanciamissili GRAD SVIAJSK, UGLICH e VELIKI USTIUG - lanciarono una salva di 26 missili da crociera della famiglia KALIBR su 11 obiettivi situati in territorio siriano, segnando così il debutto operativo dell'ordigno. Il predetto piano decennale è destinato a concludersi nel 2020, ma di quello immediatamente successivo, che si spinge fino al 2027 e che dall'impegno nel conflitto siriano trae lezioni importanti, sono stato già delineate alcune ipotesi per nuove costruzioni destinate al debutto nel prossimo decennio.

Il Presidente Putin e i vertici della Marina Russa in occasione di una parata navale. Il Cremlino ripone molta fiducia nell'impiego della flotta quale strumento operativo e d'influenza politica e militare nelle aree prioritariamente strategiche per la Russia.

Anche se oggi in generale la Marina Russa non sembra destare eccessivo interesse a meno di non voler inquadrare l'argomento in un più ampio contesto in cui primeggiano la cyberwarfare e la conflittualità ibrida, il tema dello sviluppo navale russo è oggetto di una riscoperta da parte di diversi analisti e ha indotto l'US Navy a istituire nel 2016 un gruppo di studi permanente presso il prestigioso Naval War College di Newport. Infatti, la ricomparsa di unità navali russe in alcune aree marittime del globo, in occasione sia di specifiche campagne operative (per esempio nell'Oceano Indiano e nel Mar dei Caraibi), sia di rischieramenti permanenti (come accade nel Mediterraneo orientale) ha aumentato la soglia di attenzione all'interno di certi ambienti militari, soprattutto anglosassoni. Alla fine del 2016, il rischieramento e l'impiego al largo della Siria del gruppo navale capeggiato dall'unica portaerei in servizio nella Marina Russa - l'ADMIRAL KUZNETSOV - sono stati seguiti con non poche critiche da molti osservatori e media europei: in genere, la ricomparsa di navi militari russe in alcune aree marittime del pianeta a volte suscita indifferenza, ma talvolta provoca reazioni vive e contraddittorie alimentando valutazioni che, a prescindere dal tono adottato e dalla coesistenza fra nuove costruzioni e naviglio certamente obsoleto, indicano una tendenza verso un miglioramento qualitativo generalizzato delle forze navali russe. La realtà concreta di questo fenomeno rimane però difficile da interpretare: nonostante lo spettacolo - anche mediatico - offerto dai missili da crociera diretti dal mare verso i loro obiettivi, il processo di modernizzazione della flotta ha evidenziato debolezze, è stato costellato da fallimenti e offre in ogni caso un'immagine forse illusoria sulla concretezza della potenza navale russa. In effetti, gli exploit della Voyenno-Morskoy Flot Rossii in Siria riflettono solo in parte le sfide che il complesso militare-industriale russo deve affrontare per soddisfare le esigenze tecnico-operative definite nei programmi di nuove costruzioni.

In ogni caso, dal 2014 Mosca è stata costretta a "rimodulare" e adattare il piano strategico di sviluppo e ammodernamento militare a causa di eventi di natura geopolitica (l'annessione della Crimea, il conflitto con l'Ucraina, le tensioni con la comunità euro-atlantica), economica (la riduzione del prezzo del greggio) e industriale (le sanzioni imposte dall'Occidente).



A sinistra: alcune unità russe alla boa davanti a Tartus, nel corso della prima fase della campagna siriana. Dall'intervento militare in Siria sono derivate lezioni preziose per la definizione della nuova politica navale russa. A destra: il lancio di missili KALIBR contro obiettivi in territorio siriano, eseguito a ottobre 2015 da una delle BUYAN-M dispiegate nel Mar Caspio. La posizione di quest'ultimo e quella del Mediterraneo Orientale fornisce alla Marina Russa una duplice opzione "geografica" per impiegare missili da crociera in tutta la regione mediorientale.

Si tratta di fattori che hanno inciso non poco sulle intenzioni di Putin nei confronti della Marina Russa e che hanno generato diversi interrogativi sulle possibili tendenze in atto, sull'adattamento del complesso militare-industriale russo alle sanzioni e sulle capacità operative globali delle forze aeronavali russe, fattori influenti su un quadro complessivo sicuramente meritevole di un'analisi di dettaglio, partendo dai contenuti dottrinari e concettuali.

La Federazione Russa, il mare e la politica navale

Approvata da Putin nell'estate del 2015 e divulgata nel corso di una sua visita a bordo dell'allora nuova fregata ADMIRAL GORSHKOV (un nome, una garanzia ...), la dottrina marittima della Federazione Russa rappresenta una solida e coerente esposizione delle intenzioni di Mosca nella sfera marittima e definisce il contesto più ampio in cui dovrebbe essere attuata la politica navale propriamente detta. Il documento identifica gli obiettivi e le aree funzionali della politica marittima nazionale, prendendo come riferimento attuativo non solo la Marina vera e propria ma anche altre capacità correlate quali la cantieristica navale, le risorse energetiche dei fondali marini, le altre agenzie federali di sicurezza marittima, primo fra tutti il servizio navale dell'FSB, l'organismo federale per sicurezza interna che ha ereditato una parte delle funzioni in precedenza svolte dal servizio navale del più noto KGB e che comprende un discreto numero di pattugliatori costieri e d'altura.

Usando come base legale la costituzione e altre leggi della Federazione Russa concernenti gli spazi marittimi, lo scenario d'attuazione della politica marittima di Mosca include innanzitutto le acque territoriali, la Zona Economica Esclusiva (ZEE) e lo zoccolo continentale, senza peraltro tralasciare le blue waters e il World Ocean (definizione con iniziali maiuscole nel testo originale), affermando così i medesimi diritti invocati da altre Nazioni con interessi marittimi planetari. Fra i principi che governano la politica marittima russa si ritrovano sia il ricorso alla diplomazia e alla politica, sia l'aderenza alla legislazione internazionale per dirimere i contenziosi nel "World Ocean" ma senza dimenticare l'esigenza di possedere un "sufficiente potenziale navale" da impiegare quando è necessario applicare la forza a sostegno della tutela degli interessi e della protezione delle frontiere marittime nazionali. Viene inoltre evidenziato un approccio olistico verso le "maritime activities", ma con le dovute differenziazioni regionali dovute a una rimodulazione delle priorità imposte da potenziali mutazioni geopolitiche: qui vi è un riferimento abbastanza esplicito alla situazione in atto nel Mar Nero, nel Mediterraneo Orientale e nel Baltico, dove maggiore è stato l'impegno operativo della Marina Russa già dalla prima metà del decennio in corso, mentre non manca una chiara citazione degli interessi di Mosca e delle relative capacità negli scenari artici e antartici. Infatti, il documento identifica chiaramente 6 aree regionali prioritarie, vale a dire l'Atlantico (comprensivo del Baltico, del Mar Nero, del Mar d'Azov, oltre che del Mediterraneo e su cui si tornerà in dettaglio più avanti), l'Artico (dove è necessario assicurare la "stabilità strategica"), il Pacifico (dove l'obiettivo prioritario è uno scenario di relazioni stabili con la Repubblica Popolare Cinese, coniugato con la cooperazione con altre entità statuali), il Caspio (rilevante per le risorse energetiche ivi presenti), l'Oceano Indiano (con l'accento ancora posto sullo sfruttamento delle risorse energetiche e sul contrasto alla pirateria marittima) e infine il Continente Antartico (enfatizzandone le potenzialità per la ricerca scientifica).

La dottrina marittima russa identifica 4 aree funzionali: il trasporto via mare (inserito nella più ampia rete di trasporto della Federazione Russa), lo sviluppo e la conservazione delle risorse energetiche e ittiche marine, la ricerca scientifica (finalizzata ad ampliare in maniera permanente il bagaglio d'informazioni sul World Ocean) e le attività navali militari. Oltre a essere inserite in un contesto di sicurezza nazionale, queste aree funzionali riguardano esplicitamente l'impiego di forze navali per stabilire e mantenere nel World Ocean condizioni favorevoli al perseguimento degli obiettivi strategici della Federazione Russa, primo fra tutti la prevenzione delle aggressioni contro il territorio nazionale e le aree marittime adiacenti. La VMF-R è ovviamente il principale elemento delle potenzialità marittime della Fe-

Sottomarini della Flotta del Nord evoluiscono nelle acque di un fiordo nella Penisola di Kola. Le forze subacquee rimangono le più importanti unità della Marina Russa del XXI secolo.

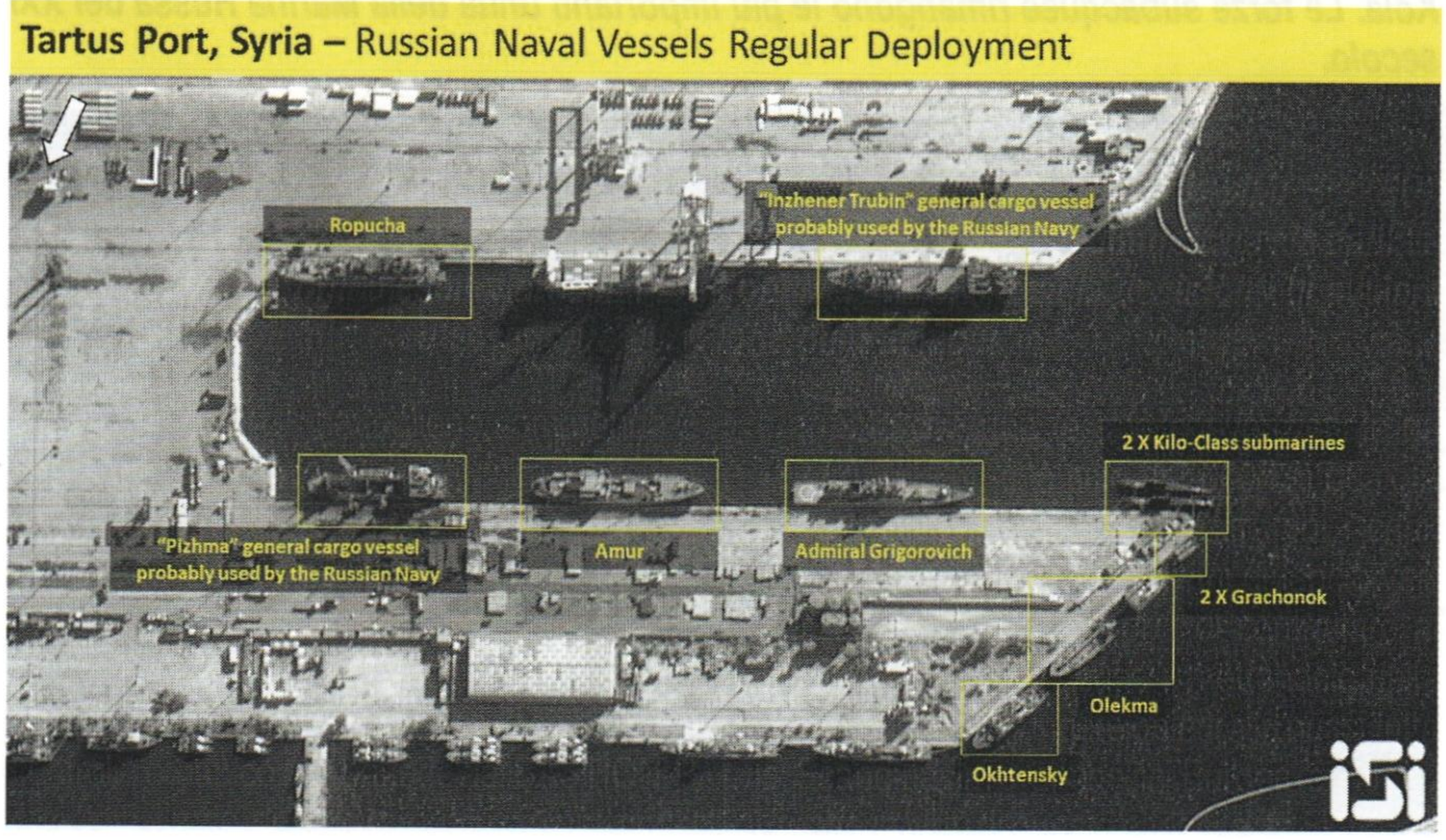
Le 2 cannoniere della Marina Ucraina sequestrate all'inizio del 2019 da un reparto navale dell'FSB russo, qui riprese nel porto di Kerch. La crisi fra Mosca e Kiev ha anche un'importante dimensione navale.

derazione Russa e, in quanto tale, rappresenta uno degli strumenti della politica estera nazionale, usato anche per proteggere gli interessi di Mosca e dei suoi alleati, per farsene di nuovi, per mantenere la stabilità politica e militare a livello globale e regionale e per dissuadere le aggressioni. Pertanto, i compiti della VMF-R si riassumono nel dimostrare le proprie capacità militari nel "World Ocean", mostrar bandiera, assicurare forme concrete di presenza navale, combattere la pirateria marittima e svolgere operazioni militari e non-militari coerenti con gli interessi di Mosca.

All'approvazione della dottrina marittima russa ha fatto seguito nell'estate 2017, sempre a cura di Putin, quella di un documento ufficialmente designato "Fundamentals of the state policy of the Russian Federation in the field of naval activities for the period until 2030", in pratica la politica navale di Mosca in un orizzonte temporale proteso fino al termine del prossimo decennio. Questo nuovo documento - più avanti riferito come "Fundamentals" - è considerato da molti osservatori come una tappa significativa nell'evoluzione "marittima" del pensiero strategico russo e riflette alcuni importanti cambiamenti dettati dal mutevole contesto geopolitico d'interesse per Mosca e da una differente e più concreta percezione dalle capacità finanziarie e tecnologiche nazionali. Alcuni osservatori, in Russia e all'estero, si sono concentrati su diversi passaggi di "Fundamentals" che rivelano un apparente divario tra le aspirazioni strategiche di Mosca e le capacità concrete delle forze navali russe. Quest'apparente mancanza di realismo può essere semplicemente interpretata come un espediente per sostenere gli sforzi dei vertici navali russi nell'ottenere il massimo possibile nell'approvazione del già citato programma d'armamenti per il periodo 2018-2027. Il concentrarsi sulle debolezze recepite nelle capacità navali russe è tuttavia comprensibile: dopotutto, i recenti sforzi per ammodernare lo strumento aeronavale hanno incontrato seri ostacoli, che hanno altresì avuto un impatto negativo sulla capacità della VMF-R di svolgere quel ruolo che ci si potrebbe aspettare da un complesso di forze valutato così importante per l'attuazione della politica marittima e della strategia di sicurezza nazionale. Anche se questa critica generalizzata ha degli elementi di verità, il contenuto dei "Fundamentals" rappresenta probabilmente un'espressione molto più elaborata e determinata del pensiero strategico russo; più che puntare a un oggettivamente ambizioso scenario di confronto marittimo planetario, il documento prova a definire la mission più realistica da affidare alla Marina Russa. Una mission peraltro basata su un'analisi sobria e ragionata dei mezzi e dei fini e che mostra anche la consapevolezza della leadership politica russa nel considerare la Marina come uno strumento unico e flessibile da impiegare, assieme ad altre realtà militari nazionali, per raggiungere gli obiettivi politico-strategici del Cremlino. Nonostante i problemi che hanno afflitto la cantieristica navale e l'industria militare nazionale, il progresso tecnologico sembra aver offerto alla Marina Russa alcuni sistemi - in particolare missili a lungo raggio - che ne prefigurano un impiego del tutto coerente ai predetti obiettivi. Queste nuove capacità fanno sì che in alcuni scenari significativi la demarcazione fra Marina costiera e Marina alturiera diventi sempre più sfumata e, di conseguenza, la flotta russa sembra emergere come uno strumento in grado di svolgere una gamma più ampia di missioni rispetto al passato anche recente, ma senza ricorrere alla realizzazione di unità maggiori di superficie con prevalenti capacità oceaniche.

La dottrina marittima e la politica navale russa sono state formulate prendendo come riferimento precedenti documenti di pianificazione politico-strategica nazionale che, nel loro insieme, consentono di apprezzare il mutato ruolo del potere marittimo nel pensiero russo. In esso sono evidenziati alcuni aspetti cruciali, in primo luogo la tradizionale sensazione - o forse sindrome - di accerchiamento della Russia a cura di soggetti ostili, con Stati Uniti e altre Nazioni NATO esplicitamente definite come le minacce più rilevanti. In secondo luogo, Mosca prevede un'intensificazione della competizione politica-economica internazionale, una peculiarità del mondo multipolare da cui la Russia può trarre vantaggi anche in virtù di un supposto declino delle capacità politico-militari della NATO. Terzo, si prevede che tale competizione possa estendersi ad aree geografiche di particolare importanza per il Cremlino, primariamente Artico e Medio Oriente, nonché in ambiti dell'economia globale dove la Russia gioca un ruolo chiave, per esempio nello sfruttamento delle risorse energiche naturali. Infine, le attuali capacità della Russia sono considerate insufficienti per fronteggiare adeguatamente sfide e minacce future, rendendo dunque indispensabile e vitale una pianificazione strategica attraverso cui mobilitare tutte le risorse politiche sociali ed economiche nazionali necessarie per sopravvivere e prosperare in uno scenario multipolare sempre più competitivo. Con chiaro riferimento agli Stati Uniti, "Fundamentals" denuncia la creazione di una "... estesa rete d'installazioni militari e un incremento di presenza navale in regioni vitali del World Ocean, comprese le acque adiacenti il territorio della Federazione Russa ...". L'affermazione che Washington " ... e i suoi alleati aspirano a dominare gli oceani, compreso l'Artico, per mezzo di una schiacciante superiorità ..." navale completa una valutazione degli scenari planetari dai toni piuttosto lugubri. Per rispondere a queste minacce, soprattutto in ambito marittimo, la Russia dovrà "... sviluppare e dispiegare un'ampia gamma di capacità politico-diplomatiche, economiche, militari e tecnologiche". Si tratta in sostanza di una risposta a tutto campo per assicurare alla Russia di salvaguardare la propria sovranità e rimanere competitiva in am-

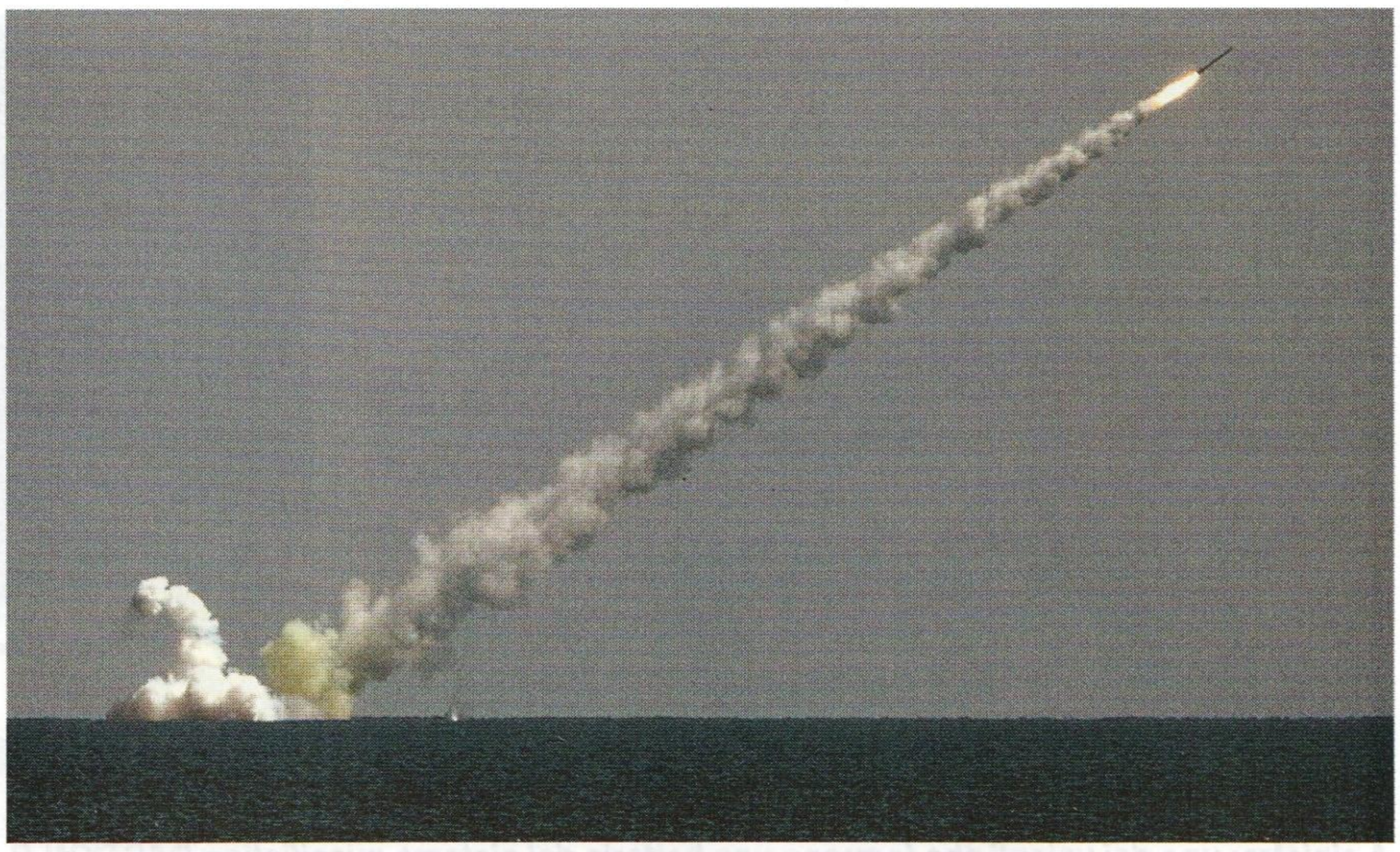
Un'immagine satellitare, priva di data, che mostra la concentrazione di unità russe nel porto di Tartus, giustificandone l'ampliamento infrastrutturale a beneficio della Marina Russa.



bito internazionale. Come evidenziato da una fonte NATO, nel recente passato si è assistito a una decisa riconsiderazione in chiave militare degli interessi geostrategici russi, un fenomeno garantito dal fatto che, grazie all'esperienza acquisita in Ucraina e in Siria, vi sia un chiaro desiderio di dar vita a quella flessibilità strategica e operativa necessaria per creare un'ampia gamma di opzioni militari a proprio favore e, contestualmente, negare la medesima flessibilità ai potenziali avversari. Naturalmente, il concetto di flessibilità strategica e operativa trova la miglior applicazione in campo navale, come testimoniato dalla presenza dell'Ammiraglio Igor Kasatonov (già Comandante della Flotta del Mar Nero e Vice Comandante in Capo della Marina Russa) nella cerchia dei consiglieri militari di Putin. Considerato uno dei più brillanti ammiragli sin dai tempi della Marina Sovietica, Kasatonov esercita non poca influenza sulla definizione della politica navale russa, anche in virtù di alcune sue opinioni divergenti da quelle tradizionalmente accettate a Mosca: per esempio, in materia di aviazione imbarcata, Kasatonov propugna la costruzione di portaerei vere e proprie, prive cioè di sistemi missilistici offensivi come quelli presenti sull'ADMIRAL KUZNETOSV.

Molte delle minacce evidenziate in "Fundamentals", nonché gli obiettivi da raggiungere entro il 2030, giustificano la reiterata esigenza per la Russia di rimanere una "grande potenza navale", con una Marina forte e indispensabile per assicurare al Paese una posizione di leadership nello scenario mondiale multipolare, enfatizzando anche interessi geo-economici di natura marittima in determinate aree geografiche vicine e lontane dal territorio russo. Fondamentale rimane l'importanza della VMF-R per assicurare la deterrenza nucleare strategica, ma a differenza di precedenti e categoriche affermazioni, "Fundamentals" affida alla dissuasione convenzionale un ruolo di primo piano: molta importanza viene assegnata inoltre alla Marina quale strumento di cooperazione internazionale, citando per esempio la partecipazione alle operazioni di contrasto alla pirateria marittima al largo delle coste africane e alle regolari sessioni addestrative con le forze navali di India e Repubblica Popolare Cinese.

Un aspetto sostanziale comune a tutte le formulazioni di politica navale prodotte nel tempo dimostra una visione coerente del ruolo del mare nel pensiero politico-strategico russo. Nonostante il drammatico degrado delle capacità navali russe cui si è assistito a partire dai primi anni novanta, evidentemente la Russia si considera ancora una potenza marittima di primo piano e la classe politica nazionale sembra riconoscere l'importanza insita nella rivitalizzazione delle correlate capacità. La materializzazione di un sistema politico-economico basato sull'esportazione delle risorse naturali ha accresciuto l'importanza del mare per la Russia; di conseguenza, l'Oceano Artico e le altre regioni ricche di risorse energetiche



Lancio di missili KALIBR da un'unità subacquea in immersione al largo delle coste siriane. La presenza di sottomarini russi nelle acque del Mediterraneo Orientale rappresenta per Mosca un esercizio di deterrenza occulta.

sono diventati aree marittime d'importanza strategica per Mosca, così come lo è diventata la capacità di assicurarne il trasporto in sicurezza via mare verso i mercati esteri.

Un'importante evoluzione del pensiero politico-strategico russo riguarda 2 aspetti cruciali: la percezione delle principali minacce di natura marittima e il ruolo previsto per la Marina Russa nel rispondervi. In passato, le minacce alla "marittimità" della Russia erano inquadrate in un contesto alquanto ampio, comprendente i contenziosi internazionali irrisolti e i pericoli associati al traffico di droga e alla pirateria, nonché le minacce tradizionali contro la sovranità e l'integrità territoriale. Al contrario, adesso l'attenzione è concentrata sulle prospettive di "... cambiamenti negativi della situazione internazionale che inducono minacce alla sicurezza nazionale della Federazione Russa". In tal senso, vengono specificamente citati i sistemi d'arma convenzionali imbarcati di elevata precisione, così come quelli destinati alla difesa antimissile e dispiegati nelle acque adiacenti il territorio russo: evidente il riferimento ai missili da crociera di nuova generazione e ai sistemi antimissili balistici di produzione statunitense presenti a bordo di unità dell'US Navy e di altre Marine alleate, nonché ai siti dell'AEGIS ASHORE presenti in Europa e, prossimamente, in Giappone. Di conseguenza, poiché il mantenimento della sicurezza nazionale è l'obiettivo fondamentale della grand strategy russa, da esso deriva l'esigenza di mantenere capacità navali adeguate "... per dissuadere aggressioni dal mare e ... infliggere danni inaccettabili a qualsiasi

Lancio di un missile KALIBR dalla fregata ADMIRAL ESSEN, secondo esemplare della classe ADMIRAL GRIGOROVICH.

A sinistra: uno dei veicoli che formano una batteria del sistema missilistico BASTION-P, elemento importante delle bolle A2/AD russe. A destra: un'immagine satellitare del sottomarino nucleare lanciamissili balistici KNYAZ VLADIMIR, in allestimento presso i cantieri Sevmash. Si tratta del primo battello realizzato secondo il Project 955A, aggiornamento del precedente 955, meglio noto come classe DOLGORUKY e di cui risultano in servizio 3 esemplari (YURI DOLGORUKY, ALEXANDER NEVSKIY e VLADIMIR MONOMAKH).

potenziale avversario". Ma mentre in passato si enfatizzava esclusivamente, come già ricordato, la deterrenza nucleare strategica subacquea, adesso il compito prioritario della Marina Russa è mantenere le capacità per colpire bersagli di un potenziale avversario anche mediante ordigni convenzionali. Questa maggior flessibilità è principalmente dovuta allo sviluppo e al dispiegamento, su larga scala e a partire dal 2010, di ordigni missilistici a lungo raggio e di precisione: una siffatta disponibilità, associata all'abilità di impiegare i missili con diverse modalità, consente alla VMF-R di "distruggere il potenziale militare ed economico del nemico, colpendone dal mare installazioni vitali" e quindi dissuaderlo dall'intraprendere azioni militari contro la Federazione Russa. Questi passaggi concettuali rappresentano un importante mutamento del pensiero strategico russo sul ruolo delle forze navali: a compiti tradizionali quali il sea control e il sea denial viene devoluta meno attenzione rispetto alle capacità della "fleet on shore" citate nella nuova politica navale di Mosca. La "fleet on shore" può considerarsi la variante russa, ma in scala ridotta, del concetto "... from the sea", coniato dall'US Navy negli anni successivi alla conclusione della Guerra Fredda per enfatizzare maggiormente la proiezione di potenza dal mare. Questa nuova determinazione e risolutezza nell'uso della forza anche tramite l'impiego di armi nucleari non strategiche e la volontà di creare gruppi navali con capacità di svolgere missioni di deterrenza strategica convenzionale rappresentano le differenze di maggior peso rispetto alle precedenti formulazioni di politica navale. Sebbene il processo di ammodernamento e potenziamento delle piattaforme e dei sistemi imbarcati abbia sofferto numerosi ritardi e battute d'arresto, soprattutto nello sviluppo e nella realizzazione di nuove unità di superficie di grandi dimensioni, sarebbe assurdo non riconoscere che il dispiegamento e l'impiego dei missili a lungo raggio - in special modo quelli della già citata famiglia KALIBR - hanno rafforzato significamente il valore militare della Marina Russa.

L'installazione della famiglia KALIBR su diverse unità navali di superficie e subacquee risalenti all'era sovietica ma ammodernate, nonché su naviglio di nuova costruzione in una gamma comprendente i pattugliatori lanciamissili classe VASILY BYKOV, le più grandi fregate classe ADMIRAL GORSHKOV e gli ancor più grandi sottomarini d'attacco e lanciamissili classe YASEN-M, conferisce alla Marina Russa una capacità mai espressa in precedenza di condurre attacchi contro bersagli terrestri mediante ordigni nucleari e convenzionali. In effetti, persino la consistente flotta creata da Sergey Gorshkov negli ultimi tempi dell'era sovietica non possedeva le medesime capacità nel condurre le operazioni affidate oggi a quelle unità di dimensioni relativamente ridotte che formano il nucleo principale e più moderno dell'attuale flotta di superficie russa; e ci si aspetta che queste capacità crescano nei prossimi anni, soprattutto grazie all'introduzione del cospicuo numero di missili a lungo raggio attualmente in acquisizione e al previsto dispiegamento, nella seconda metà del prossimo decennio, di ordigni missilistici ipersonici e di sistemi unmanned. Va tuttavia notato che se da una parte l'impiego di missili a lungo raggio è stato ben documentato anche perché massicciamente utilizzati nel conflitto siriano, il loro ruolo chiave nella moderna dottrina navale russa - che rappresenta la base concettuale della loro essenza - appare scarsamente recepito, anche in seno alla NATO. Infatti, i nuovi sistemi missilistici a lungo raggio hanno un'importanza cruciale nello sviluppo concettuale e tecnico della Marina Russa perché le conferiscono una gamma molto più ampia e flessibile di opzioni in tempo di pace e in caso di conflitto che, dunque, si riflettono positivamente sul perseguimento degli obiettivi della grand strategy di Mosca. E la consapevolezza di questa maggior flessibilità non sembra essere casuale all'interno della Marina Russa, in quanto lo sviluppo e il dispiegamento di ordigni a lungo raggio su unità navali si configurano come una componente radicata del pensiero russo su come raggiungere in maniera massimamente efficace ed efficiente gli obiettivi strategici.

L'incrociatore lanciamissili VARYAG, classe SLAVA, in ingresso nel porto di Shanghai: le unità di questa classe sono per lo più impiegate per svolgere funzioni di comando e controllo, ma il loro arsenale missilistico merita attenzione.

Un'unità da trasporto e sbarco classe ROPUCHA, già in servizio ai tempi della Marina Sovietica. Il naviglio di questo tipo è periodicamente impegnato nel trasporto di materiali dal Mar Nero alla Siria.

Un aspetto rilevante nello sviluppo della nuova politica navale di Mosca è l'esplicita inclusione dell'FSB quale principale organizzazione deputata ad assicurare la sicurezza delle acque interne russe, dei confini marittimi nazionali e della ZEE, nonché delle risorse marine ivi contenute. Le recenti attività svolte dal servizio navale dell'FSB - comprese quelle nel Mar d'Azov nei confronti delle piccole unità navali ucraine - suggeriscono che la codificazione ufficiale dei suoi compiti rappresenta un segnale sufficientemente chiaro delle intenzioni di Mosca nel volerlo utilizzare più attivamente nel perseguimento dei propri obiettivi. All'atto pratico, un rafforzamento del ruolo dell'FSB contribuisce anche ad incrementare la flessibilità degli strumenti di politica marittima a disposizione del Cremlino: infatti, l'uso di forze e reparti paramilitari per esercitare pressione sui traffici marittimi in aree prossime alla Russia - non solo nel Mar d'Azov e attorno alla Crimea, ma anche nell'Oceano Artico e nel Caspio - può essere considerato come un'attraente alternativa all'impiego di unità della Marina Russa, anche perché ciò permetterebbe a Mosca di verificare il grado di risposta degli avversari senza dispiegare reparti militari veri e propri.

Per concludere, va anche ricordato che "Fundamentals" è stato accolto molto tiepidamente dai commentatori militari locali, critici verso l'ambizione e lo scarso realismo manifestati nell'enunciazione degli obiettivi. Con particolare scetticismo è stata accolta l'affermazione intesa a far sì che la Russia torni a essere la seconda forza navale combattente più capace al mondo: sebbene la ricerca della parità con l'US Navy sia quantomeno irrealistica, l'ipotesi che la Marina Russa possa essere paragonabile a quella della Repubblica Popolare Cinese - in fase di deciso ampliamento e potenziamento - sembra costituire una sopravvalutazione generalizzata delle proprie capacità, corroborata dal fatto che negli ultimi 10-15 anni l'industria cantieristica navale russa ha realizzato un numero nettamente inferiore di unità navali di tutti i tipi rispetto a quanto fatto da Pechino. Tuttavia, le critiche interne avrebbero senso qualora la nuova politica navale russa affermasse chiaramente l'esigenza di creare una flotta con capacità operative oceaniche concepite per applicare pienamente i classici concetti del sea control e/o del sea denial. La velata presenza di ambizioni in tal senso appare bilanciata dalla maggior enfasi posta sullo sviluppo di uno strumento aeronavale che, costruito attorno a numerose unità navali di piccole dimensioni, si è già dimostrata capace di svolgere compiti importanti quali la distruzione dei bersagli posti in profondità nel territorio avversario. Pertanto, nonostante le difficoltà incontrate dalla VMF-R nel mantenere in linea unità maggiori di superficie, la coesistenza fra naviglio risalente all'era sovietica opportunamente ammodernato e fregate e corvette lanciamissili di nuova costruzione le garantisce potenzialità mai possedute nell'esecuzione di compiti peculiari quali la proiezione di potenza dal mare mediante ordigni missilistici e conferma che le sue capacità come strumento politico-militare sono in deciso miglioramento. Quest'analisi della nuova dottrina marittima e della politica navale di Mosca può essere completata affermando che essa si dimostra coerente con gli obiettivi strategici nazionali definiti in altri documenti di pianificazione, nonché permeata da una certa dose di ottimismo nel perseguirli attraverso sistemi missilistici a lungo raggio imbarcati su naviglio minore piuttosto che con la costruzione di grandi unità di superficie. La maggiore flessibilità garantita dall'impiego di missili di precisione e a lungo raggio, e anche da una maggior sinergia con il servizio navale dell'FSB, riflette in maniera sufficientemente chiara che la VMF-R si sta equipaggiando per svolgere una gamma molto più ampia di compiti rispetto a quanto non lo fosse già 10 anni orsono, dimostrando quindi che negli anni a venire la Marina Russa sarà probabilmente un elemento sempre più flessibile tra quelli a disposizione di Mosca.

Operazioni navali, lezioni apprese e realtà

Avendo discusso delle capacità esprimibili mediante l'impiego sul campo di missili lanciati da unità navali, è conveniente analizzare più in dettaglio gli ambiti geopolitici e operativi in cui sono maturati gli eventi più recenti, dando priorità agli scenari euromediterranei anche in

Il cacciatorpediniere ADMIRAL PANTELEYEV, appartenente alla classe UDALOY II e specializzato nelle operazioni antisommergibili. Solo un'unità di questa classe è oggetto di ammodernamento, mentre incerta rimase la sorte delle altre.

La fregata ADMIRAL GORSHKOV, eponima della classe, in navigazione: evidenti le antenne planari. I problemi con le turbine a gas di provenienza ucraina hanno provocato gravi ritardi al primo esemplare e a quelli successivi, ma sono forse in via di risoluzione.

tema di lezioni apprese e trattando poi aree critiche, come il Baltico, per le quali Mosca ha un interesse particolare e gioca un ruolo cruciale. L'intervento militare in Siria ha visto un dispiegamento di forze navali russe senza precedenti che, tutto sommato, ha permesso a Mosca di conseguire un obiettivo strategico chiave quale un incremento dell'influenza politica del Cremlino su tutto il Mediterraneo Orientale; a ciò si può aggiungere il rispetto guadagnato da Mosca da parte di altri soggetti di assoluto rilievo, Turchia in primo luogo, ma anche Israele, Iran, Cipro e Grecia. Influenza politica, dunque, massicciamente accompagnata da presenza militare che, data la peculiarità dell'area, non può che essere aeronavale e che ricorda nella sostanza quanto culminato a metà degli anni settanta grazie alla V Eskadra della Marina Sovietica. Rilevanza in tale contesto assumono fatti concreti quali il potenziamento delle capacità logistiche del porto siriano di Tartus, diventato a tutti gli effetti una piccola base navale russa e di cui è in corso un ampliamento e ammodernamento di scali, banchine e impianti finalizzato a ospitare simultaneamente 11 unità navali militari, alcune delle quali anche a propulsione nucleare, per esempio sottomarini d'attacco. Il gruppo navale russo operante al largo della Siria nel periodo novembre 2016-febbraio 2017 era formato dalla portaerei ADMIRAL KUZNETSOV, dall'incrociatore lanciamissili PIOTR VELIKY (che per l'occasione svolgeva il ruolo di nave ammiraglia e per la difesa aerea di zona), dai cacciatorpediniere ADMIRAL KULAKOV e SEVEROMORSK (specializzati nelle operazioni antisommergibili), dall'unità da supporto logistico SERGEY OSIPOV, e dal rimorchiatore d'altura NIKOLAY CHIKER. L'assenza di spazio a Tartus aveva impedito alle unità maggiori di ormeggiarsi in banchina, costringendole a rimanere alla fonda poco fuori dal porto. Se e quando completati (si parla del 2020), gli interventi a Tartus lo trasformeranno in una base navale vera e propria, comparabile - fors'anche come capacità - con simili infrastrutture NATO presenti in altre località del Mediterraneo; nel frattempo, formazioni navali russe provenienti dal Mar Nero si cimentano in attività addestrative al largo delle coste siriane, in modo da consolidare e ampliare esperienze e lezioni apprese nel passato recentissimo. La concomitante presenza a terra di reparti aerei e sistemi d'ascolto e di guerra elettronica ha contribuito alla creazione in una parte del Mediterraneo Orientale di una vera e propria bolla A2/AD (Anti-Access/Area Denial), in cui sono integrate - a riprova di quanto formulato nella nuova politica navale russa - anche batterie missilistiche costiere antinave del sistema BASTION-P, peraltro già usato a novembre 2016 contro obiettivi situati all'interno del territorio siriano, in un inconsueto ma probabilmente efficace impiego in modalità land attack. Inoltre, l'analisi dei movimenti navali attraverso il Bosforo indica chiaramente che unità navali di superficie e subacquee della Flotta del Mar Nero sono inserite in un ciclo di rischieramenti periodici nelle acque siriane tale da garantire una presenza - palese e occulta - necessaria non solo a ribadire il sostegno di Mosca al regime siriano ma anche a scoraggiare eventuali interventi navali di soggetti "esterni".

In tale contesto, la bolla A2/AD incentrata sulla Siria si completa in parte con quella realizzata in Crimea dopo l'annessione del 2014, prevalentemente formata da sistemi missilistici superficie-superficie e superficie-aria probabilmente più efficaci di quelli schierati sulle spiagge mediterranee. Pertanto, Mosca ha dato priorità a rafforzare una Flotta del Mar Nero che aveva visto compromessi il suo sviluppo e il suo potenziale a causa della scarsità delle risorse disponibili e del conflitto in corso con Kiev, rafforzamento che giova al dispositivo militare russo nel suo complesso, anche in previsione delle espressioni di solidarietà politica verso l'Ucraina manifestate attraverso visite di unità navali statunitensi nei porti ucraini. Non va tuttavia dimenticato che le principali unità di superficie e i velivoli della Flotta del Mar Nero risalgono all'era sovietica, fra cui spicca l'incrociatore lanciamissili MOSKVA (classe SLAVA), il cacciatorpediniere SMETLIVYY (classe KASHIN), 2 fregate classe KRIVAK (LADNYY e PYTLIVYY) e 7 unità da sbarco classi ALLIGATOR e ROPUCHA, massicciamente impiegate durante le operazioni in Siria: decisamente migliore è la situazione delle forze subacquee, perché alla Flotta del Mar Nero sono stati gradualmente aggregati i 6 sottomarini classe KILO IMPROVED entrati in linea a partire dal 2014, anch'essi dispiegati nel Mediterraneo Orientale per il lancio di missili contro obiettivi in Siria e di cui

L'imbarco del modulo di salvataggio collettivo nella falsatorre del sottomarino nucleare polivalente SEVERODVINSK/YASEN; l'evoluzione della classe si sta materializzando secondo il progetto YASEN-M, accreditato di prestazioni e capacità superiori a quello originario.

almeno 2 esemplari sono regolarmente basati a Tartus per esercitare una presenza discreta nell'area. Grazie al programma d'armamenti statali 2011-2020, le forze di superficie in Mar Nero sono state potenziate con l'arrivo di 3 fregate lanciamissili classe ADMIRAL GRIGOROVICH. La classe avrebbe dovuto comprendere 6 esemplari, ma l'operato dei cantieri russi è stato inficiato dalla crisi russo-ucraina e dalla conseguenza cessazione della fornitura di turbine a gas. La disponibilità di nuove macchine di produzione russa dovrebbe contribuire a sbloccare lo stallo, ma si prevede che le 3 fregate rimanenti possano essere consegnate soltanto dopo il 2020, con una possibile diversione dei fondi assegnati alla loro costruzione verso altre esigenze. Il potenziamento delle forze navali di superficie ha beneficiato dell'arrivo, nel 2018, di 3 corvette lanciamissili classe BUYAN-M, di cui una di nuova costruzione (VISHNY VOLOCHEK) e 2 trasferite dalla Flottiglia del Mar Caspio (VELIKI USTYUG e GRAD SVIYAZHSK): ovviamente, queste unità sono equipaggiate con missili KALIBR (vedi RID 08/17, pag. 36-42). L'Aviazione Navale della Flotta del Mar Nero sta vivendo una fase di potenziamento con l'arrivo dei primi velivoli multiruolo Su-33 SM basati in Crimea, necessari per migliorare la supremazia aerea nella regione e protagonisti già all'inizio del 2018 di missioni belliche nel teatro siriano. Comunque, negli ultimi 5 anni il rateo d'impiego della Flotta del Mar Nero è drasticamente aumentato e la partecipazione a 2 grosse operazioni militari da cui sono derivati positivi effetti di natura geopolitica ha soddisfatto i vertici politici e militari del Cremlino. Soprattutto l'intervento in Siria ha dimostrato che la Flotta del Mar Nero poteva già esprimere sufficienti capacità expeditionary e che il suo personale poteva adattarsi a rapidi e complessi mutamenti dell'ambiente operativo, generando una sensazione di maggior prestigio certamente benefica per il suo futuro. All'orizzonte si scorge dunque una Flotta del Mar Nero diversamente articolata dai tempi in cui doveva confrontarsi in Mediterraneo con la 6th Fleet statunitense, perché modellata secondo una logica A2/AD concepita sia per dissuadere l'interferenza di Washington in una regione dove gli interessi di Mosca sono molto importanti, sia per proteggere altri futuri alleati che il Cremlino potrebbe reclutare nel medio-lungo termine.

* * *

Il concetto della bolla A2/AD è applicato anche al Mar Baltico, altra area d'importanza rivelante e di elevato interesse storico per la Federazione Russa. In questo caso, il contributo dalla VMF-R è meno appariscente - ma non per questo meno importante - se non altro perché lo scenario marittimo esistente durante la Guerra Fredda si è praticamente capovolto, con Polonia, Repubbliche Baltiche e Germania ex-orientale migrate nel fronte opposto; la

Le fregate leggere - o corvette - STOIKY (in primo piano) e STEREGUSCHYY, ormeggiate a San Pietroburgo. Il disegno di partenza è stato numerato come Project 20380, da cui è derivato un Project 20381, seguito da un Project 20385 e infine da un Project 20386; questa evoluzione si è resa necessaria per differenziare l'armamento missilistico delle varie unità finora in servizio e in costruzione e, forse, per "confondere" le valutazioni dell'intelligence occidentale.

Flotta del Baltico, alquanto contenuta rispetto a quella del Mar Nero, non è stata inoltre coinvolta in operazioni militari reali e non è semplice dimostrarne l'efficacia soltanto dal numero e dalla tipologia di unità navali in dotazione. Di conseguenza, il concetto strategico delle forze russe presenti nella regione assume una connotazione prioritariamente difensiva, cui contribuiscono anche importanti sistemi missilistici costieri antinave il cui scopo principale è il contrasto a unità navali occidentali in azione nel Baltico contro obiettivi russi. Questa capacità è stata di recente potenziata con lo schieramento di batterie di missili antinave BASTION-P nel distretto di Kaliningrad, associate a quelle presenti nell'area di San Pietroburgo già dal 2015: la mossa è servita non solo a rafforzare le probabilità di colpire bersagli navali e terrestri nelle Nazioni NATO e non NATO affacciate sul Baltico, ma anche a complicarne l'accesso dall'Atlantico. In linea di principio, grazie a una portata massima di 300 km e a un profilo di volo supersonico, i missili del sistema BASTION-P - noto come SS-C-5 STOOGE - possono interdire le linee di comunicazione marittime nel Baltico centro-orientale. E' utile ricordare che una batteria di BASTION-P comprende fino a 4 veicoli di lancio (ciascuno equipaggiato con 2 missili), un numero equivalente di veicoli per i missili di riserva (3 ordigni ciascuno) e un veicolo di comando e controllo dotato di un proprio radar

La corvetta - o fregata leggera - GROMKY, qui ripresa a Vladivostok assieme a un'unità gemella e ad altre unità della Flotta del Pacifico, è uno dei numerosi esemplari in costruzione del Project 20381. La decisione di rimettere mano a questo Project 20381 anziché proseguire con il Project 20385 deriva, probabilmente, dal maggior apprezzamento dimostrato dalla Marina Russa per il primo.

La cerimonia d'ingresso in servizio del sottomarino KOLPINO (classe KILO IMPROVED). La soddisfazione della Marina Russa per questa classe di battelli è dimostrata sia dall'assegnazione dei primi 6 esemplari alla Flotta del Mar Nero, sia dalla decisione di avviare la costruzione di altri 6 da assegnare alla Flotta del Pacifico.

di acquisizione. Un battaglione comprende 2 batterie, con una dotazione teorica massima di 20 missili.

Tuttavia, nonostante Mosca voglia enfatizzare la capacità nel colpire unità navali in transito negli Stretti danesi o bersagli sulle sponde occidentali del Baltico, il sistema di comando e controllo organico alle batterie dei BASTION-P non è in grado di superare l'orizzonte radar, limitato a circa 40 km sul livello del mare: per ovviare a questa limitazione e in un contesto operativo che predilige le azioni in prossimità delle proprie coste, l'ampliamento dell'orizzonte radar per le batterie missilistiche è una funzione assicurabile dagli elicotteri Ka-32 in dotazione alla Flotta del Baltico, in prospettiva di schierare per questo compito, nel medio termine, i meno vulnerabili mezzi aerei a controllo remoto.

Qualora fosse necessario assumere anche una postura offensiva e/o dissuasiva, maggior probabilità di successo avrebbero le batterie missilistiche costiere equipaggiate con gli ordigni della famiglia KLUB, in particolare la versione antinave 3M54/SS-N-27 SIZZLER e quella land attack 3M14/KALIBR/SS-N-30A, si cui è bene spendere qualche parola (1). La letteratura militare russa accredita al KALIBR una portata massima di 1.500 km se l'ordigno è armato con una testata convenzionale da 400 kg, portata che sale a 2.600 km qualora la testata sia nucleare: in entrambi i casi, l'ordigno può impiegare sistemi di lancio verticale, facendone una sorta di contraltare al TOMAHAWK statunitense e mettendolo nelle condizioni di raggiungere obiettivi in quasi tutta la Scandinavia e anche in Europa centrale. Proprio in virtù di queste capacità, la Flotta del Baltico è stata rafforzata con almeno 3 corvette lanciamissili classe BUYAN-M equipaggiate con i KALIBR/SS-N-30A e altre potrebbero seguire nei prossimi mesi o anni. Ampliando il discorso, è dunque evidente che le prestazioni degli ordigni appartenenti alla famiglia KLUB soddisfano a tal punto le aspettative delle Marina Russa che nelle dichiarazioni ufficiali si afferma la volontà di imbarcare l'ordigno su tutte le piattaforme di superficie e subacquee di nuova costruzione o ammodernate, in modo da conferire anche a quelle di ridotte dimensioni significative capacità offensive e dissuasive in un'ampia gamma di scenari. Infine, fonti ufficiali russe hanno dichiarato che il missile è stato oggetto di un programma di ammodernamento che ha permesso di contrarne tempi d'approntamento prima del lancio, in particolare, per ciò che concerne il caricamento delle informazioni per il volo verso il bersaglio.

Il sottomarino nucleare lanciamissili da crociera OMSK (classe OSCAR II), all'ormeggio con i portelloni d'avviamento in corrispondenza dei silos missilistici in posizione aperta. La foto consente di apprezzare lo spazio a disposizione per convertire il gemello BELGOROD per operazioni speciali.

Sotto il profilo operativo, il Baltico rimane un palcoscenico importante per testare le capacità aeronavali di Mosca. Una testimonianza in tal senso è stata l'esercitazione OCEAN SHIELD 2019, svoltasi nella prima decade di agosto con la partecipazione di circa 50 unità combattenti di varie categorie e dimensioni, 20 unità ausiliarie e una sessantina di velivoli; particolare di rilievo, durante OCEAN SHIELD 2019 si è fatto largo uso di missili antinave e antiaerei lanciati dalle unità di superficie, a dimostrazione dell'importanza accordata dalla Marina Russa a questo tipo di sistemi.

Un timido processo di ammodernamento...

La formulazione di una nuova dottrina marittima e di una nuova politica navale è stata armonizzata con la preesistente programmazione decennale per l'acquisizione degli armamenti e il risultato operativo di questo connubio porta a identificare 5 tipi di missione per le forze navali russe: assicurare la dissuasione nucleare mediante i sottomarini lanciamissili balistici; proteggerne l'accesso verso le aree alturiere e impedire che forze nemiche penetrino in quelle più prossime al territorio russo (mediante una combinazione fra assetti di superficie, aerei e subacquei); proiettare potenza in profondità e monitorare (a cura di battelli d'attacco e lanciamissili) le attività delle forze navali alleate, in particolare i Carrier Strike Group dell'US Navy; contribuire all'efficacia delle bolle A2/AD descritte in precedenza; e svolgere missioni di diplomazia navale per promuovere lo status di grande potenza cui aspira la Russia. In accordo a una tradizione storica consolidata sin dall'epoca sovietica, le forze subacquee strategiche - assegnate alle Flotte del Nord e del Pacifico - rappresentano la spina dorsale della Marina Russa, mentre il resto del naviglio subacqueo e di superficie distribuito fra le altre 2 Flotte e la Flottiglia del Caspio deve assicurare l'attuazione di concetti strategici che, come esaminato, sono focalizzati su un'interpretazione più assertiva della politica di sicurezza di Mosca.

Il programma d'armamento 2011-2020 aveva l'obiettivo principale di fermare l'emorragia di capacità belliche che affliggeva le forze navali russe dal 1992; pertanto una somma considerevole è stata assegnata alla modernizzazione della flotta, tradizionale parente povera dei precedenti programmi d'ammodernamento dell'era sovietica e russa. Le cifre in gioco - alcune fonti parlano di 142,5 miliardi di euro, pari al 25% di tutta la somma prevista per il decennio 2011-2020 - hanno evidenziato

(1) Tale sistema è denominato KLUB-M, ma finora non ha riscontrato l'interesse del mercato. Il KLUB-M può usare sia il missile antinave supersonico 3M-54 che quello land-attack subsonico 3M-14. Quest'ultimo potrebbe essere impiegato come cruise di teatro sup-sup essendo formalmente terminato il regime del trattato INF.

Il sottomarino multiruolo a propulsione nucleare KAZAN (primo esemplare della classe YASEN-M) è l'unità designata per sperimentare l'impiego da naviglio subacqueo dei nuovi missili ipersonici ZYRKON.

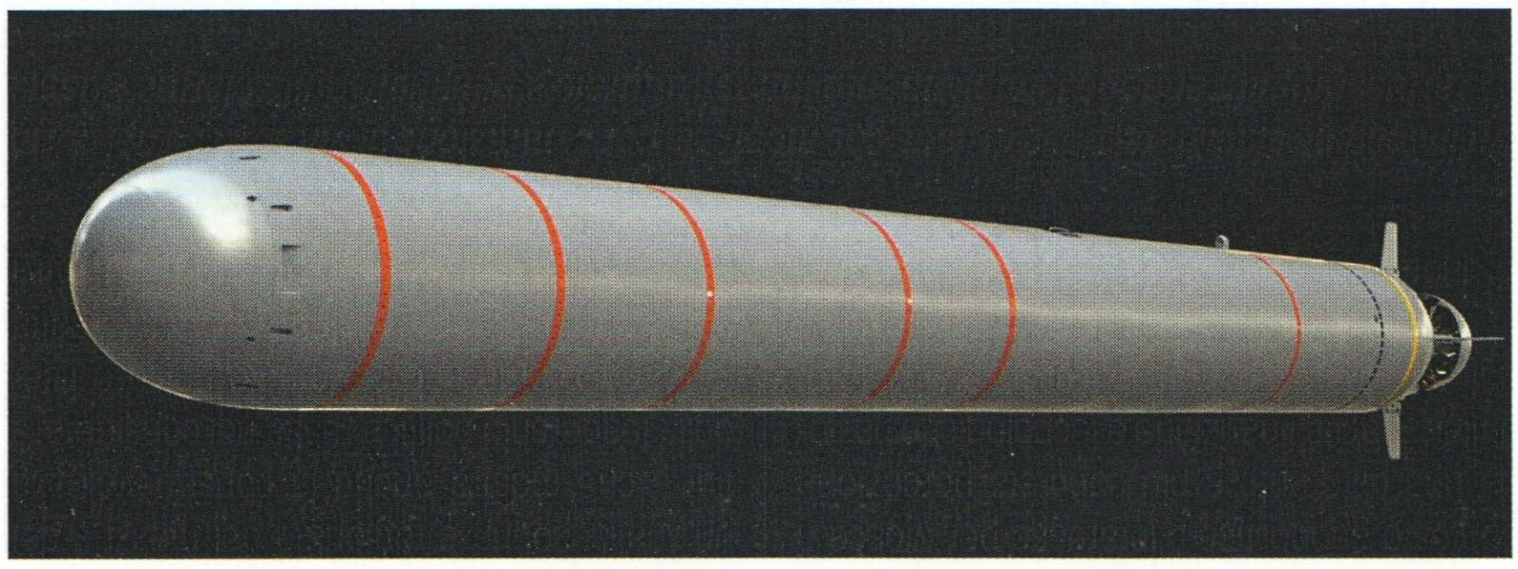
una forte volontà politica nel rivitalizzare la dimensione marittima della sicurezza russa, ma indicano anche l'urgenza del Cremlino per rimediare a una situazione quanto meno critica. Nel 2010, alla vigilia della partenza del programma, la Marina Russa aveva in linea 9 sottomarini nucleari lanciamissili balistici, una situazione di drammatica erosione della forza di deterrenza strategica a cui s'è cercato di rimediare con la costruzione di 8 nuovi SSBN classe BOREY/DOLGORUKY e l'ingresso in servizio del nuovo missile balistico BULAVA/SS-N-32; in entrambi i casi, realizzazione e prove sono andate tanto a rilento che adesso risultano in servizio 3 esemplari, con gli altri 5 - modificati rispetto al progetto originale - destinati a entrare in linea all'inizio del prossimo decennio, obbligando a posticipare la dismissione delle vecchie unità classe DELTA/DELFIN. Non è escluso che alcune fra queste possano essere ammodernate con la versione più avanzata del missile LANYER/SS-N-23, in modo da poter tirare avanti ancora un po' nel prossimo decennio, soprattutto nella Flotta del Pacifico, dove la credibilità della dissuasione strategica è messa seriamente in discussione dalla vetustà dei battelli ivi dislocati.

Il programma 2011-2020 prevedeva anche la costruzione di 7 nuovi battelli d'attacco e lanciamissili classe YASEN/SEVERODVINSK, ma la loro realizzazione ha accumulato ritardi ancor più lunghi rispetto ai BOREI/DOLGORUKY. Solo il capoclasse SEVERODVINSK risulta in linea: dei successivi - allestiti secondo il già citato progetto YASEN-M, differente dall'originale - risulterebbe in linea soltanto un esemplare, il KAZAN, mentre gli altri dovrebbero essere consegnati entro la prima metà del prossimo decennio: da sottolineare che negli YASEN-M/SEVERODVINSK, la Marina Russa ha aggregato i concetti di sottomarino d'attacco e lanciamissili da crociera in un'unica piattaforma multiruolo propulsa dall'energia nucleare. Nel settore dei sottomarini a propulsione convenzionale il rendimento è stato più elevato: come già discusso, i 6 battelli classe KILO IMPROVED (Project 0636.6, ultima iterazione dell'originario KILO, noti anche come VARSHAVIANKA) equipaggiati con missili KALIBR hanno efficacemente accresciuto le potenzialità della Flotta del Mar Nero, mentre altri 6 battelli analoghi sono in costruzione per quella del Pacifico. Non è da escludere che questa decisione sia legata a un cambiamento importante nell'attuazione della deterrenza strategica subacquea: uno scenario geopolitico più favorevole a Mosca nel teatro asiatico dovuto a forme di cooperazione con la Repubblica Popolare Cinese permette di assegnare prioritariamente alla Flotta del Nord gli SSBN più moderni e di destinare alla Flotta del Pacifico una flotta di KILO IMPROVED che, grazie ai KALIBR, assicura un minimo di deterrenza nei confronti d'imprevisti. Diversa fortuna ha avuto la classe LADA/SAINT PETERSBERG, di cui solo il battello eponimo è in servizio, mentre il secondo - e forse ultimo - esemplare dovrebbe entrare in linea a breve: la Marina Russa non è mai stata soddisfatta dalle prestazioni di queste unità e la costruzione di altri 2 esemplari appare subordinata alla disponibilità di un sistema AIP sufficientemente affidabile.

Per quanto riguarda la flotta di superficie, l'enfasi posta sul naviglio di ridotte dimensioni si è tradotta nella realizzazione di varie classi di fregate e corvette lanciamissili, ma gli obiettivi del programma 2011-2020 non sono stati raggiunti. L'irregolarità dei finanziamenti, lo storno dei fondi e i ritardi accumulati dai subfornitori sono stati le cause principali di tutto ciò, con ripercussioni molto serie sulle capacità di alcuni cantieri e sulle loro potenzialità future. Il programma per le fregate vede in lizza lo storico cantiere Severnaya di San Pietroburgo e lo Yantar di Kaliningrad, rispettivamente all'opera con le ADMIRAL GORSHKOV e le ADMIRAL GRIGOROVICH. Nel primo caso, si tratta della prima classe di fregate costruite per la Marina Russa, ma i problemi con le turbine a gas ucraine hanno provocato gravi ritardi all'unità eponima e al secondo esemplare, ADMIRAL KASATONOV; la situazione sembrerebbe adesso risolta con prodotti di fabbricazione russa, ma ciò precluderà la consegna dei 4 esemplari programmati prima del 2020-21. Sotto il profilo tecnico, queste unità hanno beneficiato degli interventi per ridurre la segnatura radar, soprattutto grazie a un albero integrato con sensori elettronici a facce piane, mentre l'armamento principale non poteva non basarsi su 2 complessi ottupli per KALIBR/ONIKS. Situazione analoga, e forse più grave, si riscontra anche per le ADMIRAL GRIGOROVICH, perché solo le prime 3 unità sono in servizio con la Flotta del Mar Nero: per altre 5 già impostate/programmate si è riproposto il problema delle turbine a gas, ma sono in corso complicati negoziati affinché 2 unità - già battezzate ADMIRAL ISTOMIN e ADMIRAL BUTAKOV - siano completate per la Marina Indiana, mentre per le altre permane l'incertezza.

Certamente migliore appare la situazione nel settore delle corvette, se non altro perché

Immagine al computer del drone subacqueo POSEIDON/KANYON, accreditato del trasporto di una carica nucleare da 2 megaton e rilasciabile dal sottomarino BELGOROD appositamente convertito.



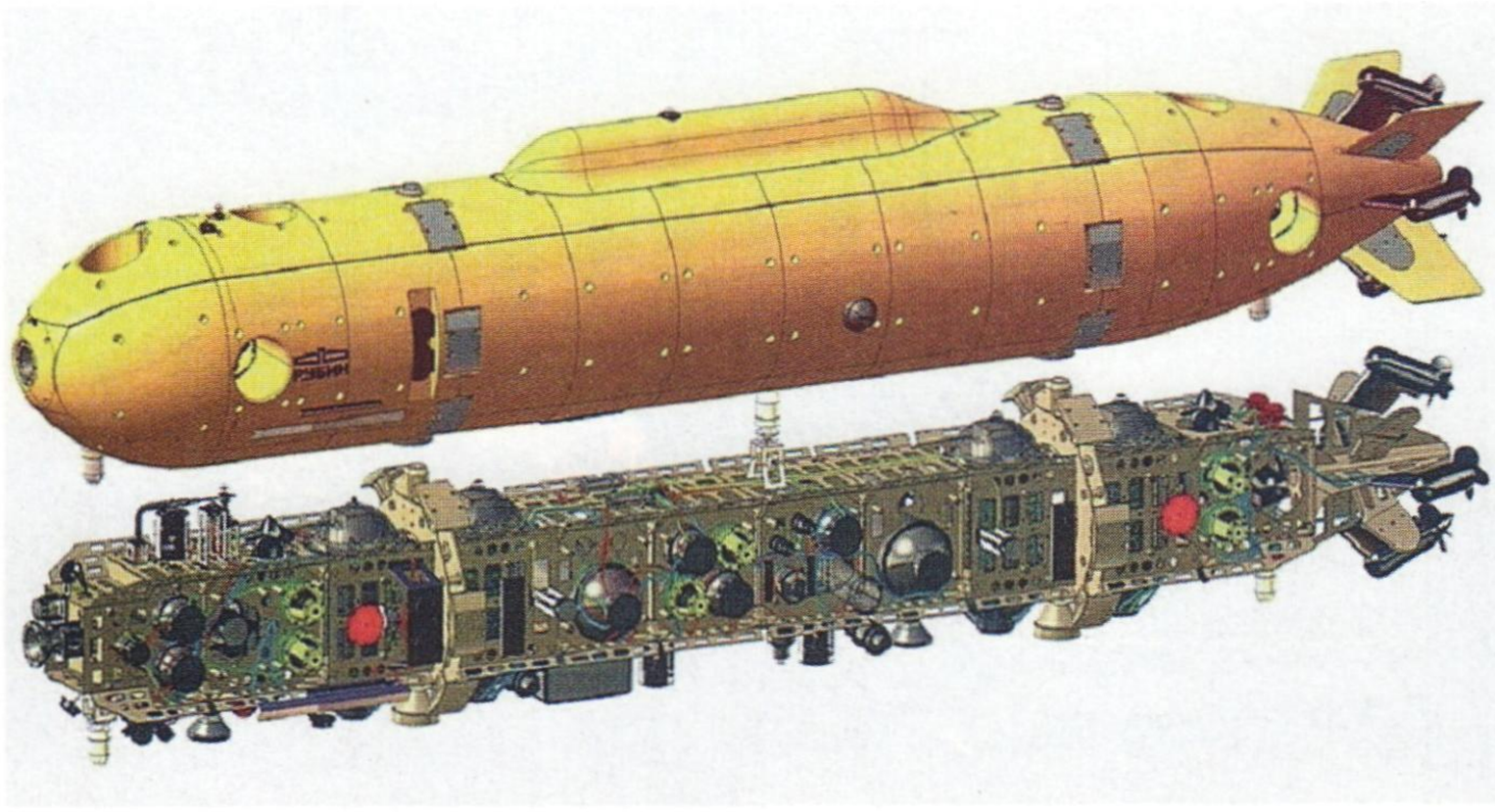


Immagine al computer di un mezzo subacqueo autonomo HARPSYCHORD (in inglese, clavicembalo), equipaggiato con sonar a scansione laterale, capace di operare fino a 2.000 m di profondità e di futura dotazione al sottomarino BELGOROD.

esso non è stato danneggiato dalla mancata consegna delle turbine a gas. Peraltro, seguire l'evoluzione progettuale delle corvette russe non è semplice a causa sia dei numerosi progetti esistenti e, a differenza di quanto accade in Occidente e anche in Cina, sia dall'assenza di standardizzazione produttiva. Per esempio, la già citata classe BUYAN-M/GRAD SVIYAZHSK è un'evoluzione della BUYAN/ASTRAKAN originaria (3 esemplari), ma caratterizzata da un modulo ottuplo per la famiglia KLUB; caso raro in seno alla Marina Russa, il progetto e la produzione di queste unità sono appannaggio di un cantiere (Zelenodolsk) che lavora a un ritmo relativamente elevato per gli standard russi e che finora ha consegnato 7 BUYAN-M, mentre altri 5 esemplari dovrebbero entrare in servizio entro il 2023. Destinate a seguire le BUYAN-M sono invece le corvette classe KARAKURT/URAGAN, che appaiono le più promettenti di questa categoria in quanto equipaggiate con sistemi allo stato dell'arte: al momento, è prevista l'acquisizione di ben 36 esemplari e da produrre in 4 cantieri diversi; risultano ordinate 18 unità, di cui la prima già consegnata e le altre a seguire fino al 2026 (vedasi RID 12/18, pag. 82-86). Decisamente più articolata è l'evoluzione di un altro filone costruttivo di corvette - o fregate leggere, viste le dimensioni - scaturito dal Project 20380; vi è discordanza fra le fonti perché alcune affermano l'esistenza di un prototipo in servizio (lo STEREGUSCHY), seguito da altre 7 unità, di cui 4 già in servizio e le altre in allestimento. Altre fonti fanno derivare queste unità da un Project 20381, a cui segue un Project 20385/GREMYASCHY comprendente 8 unità pianificate, ma di cui solo 2 al momento realizzate e affette da ritardi dovuti all'embargo europeo su taluni prodotti, in questo caso motori diesel di fabbricazione tedesca. Il primo esemplare del Project 20385 – appunto il GREMYASCHY - è stato mostrato in pubblico per la prima volta nel corso della parata navale svoltasi a San Pietroburgo a fine luglio; con il principale elemento distintivo costituito dall'albero integrato, l'unità è stata poi impegnata in un ciclo di prove. L'ultima iterazione del progetto originario è il Project 20386/DZERKY, ma il disegno si discosta molto da quello di partenza anche perché si è raggiunto un dislocamento di 3.400 t: il programma d'acquisizione menziona 10 esemplari, in consegna da metà circa del prossimo decennio.

In sintesi, la duplice esigenza di rimpiazzare le numerose classi di corvette, anche lanciamissili, risalenti all'era sovietica e di soddisfare i requisiti offensivi definiti nella sua nuova politica navale, obbliga la Marina Russa a gestire 3 o 4 programmi di costruzione che viaggiano in parallelo, con l'obiettivo di stabilizzare a circa 50 esemplari la consistenza complessiva per questa categoria di unità. Il quadro del naviglio minore combattente è completato dai già menzionati pattugliatori veloci lanciamissili classe BYKOV/Project 22160, di cui il primo esemplare è entrato in servizio a dicembre 2018 e altri 5 seguono in un periodo che giunge al 2022. Singolare l'assenza sui primi 3 esemplari di armamento missilistico, presente invece sotto forma di un modulo ottuplo per missili della famiglia KLUB in quelli successivi: l'assegnazione dei BYKOV missilistici alla Flotta del Mar Nero ne accresce comunque le capacità offensive.

Incrociando varie fonti, la situazione nel settore delle fregate e delle corvette al 30 marzo 2019, - compreso il numero di unità in costruzione, allestimento e programmate in un orizzonte temporale che non può spingersi oltre il 2021-22 - è riportata nella tabella a fianco, comprensiva anche della classe BYKOV.

Tipo	Project - Classe	In servizio	Costruzione e programma	Totale
Fregata	20380 - STEREGUSCHYY (1)	5	3	8
Fregata	20385 - GREMYASCHYY	0	2-3	2-3
Fregata	20386 - DZERKY	0	2	2
Fregata	22350 - ADMIRAL GORSHKOV	1	5	6
Fregata	1135 - ADMIRAL GRIGOROVICH (2)	3	3	6
Fregata	21631 - GRAD SVIYAZHSK (3)	7	5	12
Corvetta	22800 - KARAKURT	1	11	12
Pattugliatore	22160 - BYKOV	2	4	6

(1) Il capoclasse STEREGUSCHYY è stato costruito come Project 20380; le unità successive sono denominate Project 20381, di cui la prima è il SOBREZYTELNYY.
(2) Risultano in servizio altre 3 unità, costruite circa 10 prima delle 3 ADMIRAL GRIGOROVICH in servizio, ma di cui non si conosce lo status.
(3) Nota anche come classe BUYAN-M, versione missilistica del Project 20630 relativo a 3 unità prive di missili e in servizio.

... e l'eredità sovietica

Nonostante l'attenzione e le disponibilità finanziarie siano rivolte a naviglio minore prodotto in varie classi ed equipaggiato con significative capacità missilistiche, la pianificazione strategica di Mosca non rinuncia del tutto alla proiezione oceanica e al conseguente adattamento delle unità maggiori, naviglio ereditato dall'Unione Sovietica per il quale è stato avviato un processo di ammodernamento relativamente tardivo e sostanzialmente destinato a prolungarne la vita di servizio fin quando possibile. In una prospettiva che si spinge al 2027, il predetto processo è articolato come segue:

- i 2 grandi incrociatori lanciamissili PIOTR VELIKY e ADMIRAL NACKIMOV sono oggetto di interventi alquanto invasivi, finalizzati soprattutto all'imbarco di un gran numero di lanciatori verticali per i missili ONIKS/SS-N-26 STROBILE, ZYRKON/SS-N-33 (analizzati più avanti) e della famiglia KLUB;
- 2 dei 3 incrociatori lanciamissili classe SLAVA (MARSHAL USTINOV e VARYAG) hanno beneficiato di una revisione generale a cui è

stato associato l'ammodernamento dei sistemi d'arma con l'imbarco di missili KALIBR e/o ONIX. La sorte della terza unità, MOSKVA, non risulta ancora decisa;
- dei 9 cacciatorpediniere antisommergibili classe UDALOY, almeno uno (MARSHAL SHAPOSHNIKOV) risulta in fase di ammodernamento con sistemi e sensori tali da garantirne il mantenimento di un certo livello di prestazioni. Queste attività dovrebbero essere estese ad altre 5 unità della classe;
infine, la portaerei ADMIRAL KUZNETSOV è oggetto di una revisione e di un ammodernamento generale per sistemi d'arma ed elettronici che dovrebbero concludersi non prima del 2021.

La dimensione navale del SAP-2027

Noto in inglese come State Armaments Programme 2027 - abbreviato in SAP-2027 - e approvato dal Parlamento russo nella primavera dello scorso anno, il nuovo programma degli armamenti russi è caratterizzato da una rimodulazione delle priorità strategico-produttive legata sia a uno scenario economico diverso dal passato più recente, sia allo sviluppo di nuove tecnologie militari e sistemi d'arma. Per quel che concerne gli armamenti navali, la principale priorità del SAP-2027 riguarda sempre la deterrenza strategica subacquea: considerando la situazione complessiva del programma BOREY/GOLDORUKY, il Cremlino è ben consapevole che l'obiettivo di averne 8 in servizio entro il 2022-23 non è più raggiungibile a causa di ritardi e problemi vari. Oltre a completare questa prima serie di 8 SSBN, si è dato il via a un Project 995B concernente una nuova versione di battello lanciamissili balistici caratterizzata da un sistema propulsivo più silenzioso e comprendente 4 esemplari: si prevede d'impostare un primo battello nel 2023 e di consegnarlo alla Marina Russa, forse peccando d'ottimismo, nel 2026. Nel settore dei sottomarini multiruolo a propulsione nucleare, si è preso atto dell'andamento del programma YASEN-M e si è deciso di procedere allo sviluppo di una nuova classe di battelli - genericamente definita Project KHASKI - il cui primo esemplare potrebbe essere impostato, anche qui ottimisticamente, verso il 2023-24 per entrare in servizio nella seconda metà del prossimo decennio. In materia di sottomarini non nucleari, il possibile uso di qualche LADA per sperimentare un sistema AIP affidabile viaggia di pari passo con lo sviluppo della nuova classe KALINA.
Grande segretezza circonda la trasformazione in sottomarino per "compiti speciali" di un battello, il BELGOROD, appartenente alla classe OSCAR e non completato per la sua funzione originaria; scopo della trasformazione è la disponibilità di una piattaforma subacquea di dimensioni idonee per dispiegare e operare droni subacquei autonomi e a lungo raggio citati da Putin in occasione di eventi ufficiali.

La corvetta lanciamissili OURAGAN è il primo esemplare della nuova classe KARAKURT, di cui la Marina Russa ha pianificato l'acquisizione di ben 36 esemplari, da produrre in 4 cantieri diversi.

Dotato di equipaggio fornito dalla Marina Russa ma gestito dal GUGI (l'organizzazione ufficialmente responsabile delle operazioni a elevata profondità), il BELGOROD è in corso di modifica - presso il grande cantiere Sevmash di Severodvinsk - in accordo al Project 09852, comprendente almeno 3 aspetti funzionali alla condotta di operazioni speciali: il trasporto di un minisottomarino a propulsione nucleare LOSHARIK/AS-12/NORSUB 5 idoneo alla navigazione subacquea in alti fondali e denominato deep nuclear station; il trasporto di un modulo cilindrico contenente un reattore nucleare per alimentare una rete di sensori subacquei nota come HARMONY; e il trasporto e il lancio di 6 droni subacquei autonomi a propulsione nucleare POSEIDON (KANYON, secondo la denominazione NATO), ciascuno dei quali accreditato di dimensioni superiori a quelle di un missile balistico, nonché armato con una testata nucleare da 2 megatoni teoricamente in grado di provocare uno tsunami devastante. L'esistenza del Project 09582 e del sistema KANYON/POSEIDON fu svelata nel novembre 2015, grazie a una famosa indiscrezione "grafica" trapelata durante una riunione dei vertici militari russi e che suscitò molto clamore fra gli analisti occidentali; va comunque ricordato che la Marina Russa e l'industria militare nazionale non sono nuove a iniziative di questo tipo, come dimostra l'esempio del sottomarino PODMOSKOVYE (vedasi anche RID 6/17, pag.64-70).
Secondo quanto filtrato da fonti russe, i lavori di modifica del BELGOROD sono iniziati nel 2012 e gli interventi più invasivi sono 2: l'inserzione di una sezione di scafo lunga 30 m, a poppavia della falsatorre in cui ricavare, nella zona inferiore, il recesso per l'aggancio del LOSHARIK; e la rimozione dei contenitori/lanciatori per i missili da crociera originariamente sistemati fra lo scafo leggero e quello resistente, ricavando così lo spazio necessario per lo stivaggio dei POSEIDON/

Un'immagine, volutamente sfocata in alcune parti, che ritrae presumibilmente il prototipo del drone subacqueo POSEIDON/KANYON e ne fa apprezzare le dimensioni.

La corvetta VELIKI USTIUG (classe BUYAN-M) è una delle unità lanciamissili su cui hanno debuttato i missili KALIBR contro obiettivi siriani nell'ottobre 2015.

KANYON, 3 per lato. Rimanendo invariata la dotazione di tubi di lancio tradizionali da 533 mm, il BELGOROD dovrebbe essere dotato di una falsatorre differentemente configurata rispetto alle altre unità classe OSCAR II, nonché equipaggiato con almeno un paio di mezzi subacquei autonomi HARPSYCHORD dotati di sonar a scansione laterale e capaci di operare a 2.000 m di quota. Così configurato, il BELGOROD raggiungerà una lunghezza di 184 m e un dislocamento stimato superiore a quello dei giganteschi battelli lanciamissili balistici classe TYPHOON da 26.000 t in immersione.
Un'idea, o forse una provocazione, circolata a fine marzo 2019 riguarda la possibile conversione di 2 battelli di questa classe (in riserva ormai da diversi anni) quali piattaforme di lancio per missili ONIKS, ZYRKON e KALIBR, sulla falsariga di quanto fatto dall'US Navy per i 4 OHIO trasformati in lanciamissili da crociera. E' difficile pensare alla convenienza tecnico-economica di un'impresa che coinvolge 2 battelli rimasti in stato d'abbandono, alla maniera russa, per molto tempo. L'agenzia di stampa russa TASS ha affermato che il BELGOROD - sceso in acqua il 24 aprile e al momento in allestimento - intraprenderà una necessariamente accurata campagna di prove per assicurarne l'ingresso in servizio nel 2020.
Tenendo conto che la costruzione del BELGOROD fu interrotta quando al battello, nella sua configurazione lanciamissili originaria, non mancava molto al completamento, è possibile che il Project 09851 possa essere coronato da successo almeno in termini di piattaforma: una valutazione più cauta va invece fatta per l'insieme del suo carico utile, non tanto per il minisottomarino LOSHARIK quanto piuttosto per i droni subacquei POSEIDON/KANYON e i relativi sistemi di rilascio.
L'altro sottomarino per operazioni speciali la cui esistenza fu resa nota assieme al BELGOROD da trasformare è il KHABAROVSK, una nuova unità realizzata in accordo al Project 09851, che secondo la TASS dovrebbe lasciare il cantiere Sevmash all'inizio del 2020 e completare la campagna di prove per entrare in servizio 2 anni dopo. Le notizie su questo battello sono ancor più frammentarie rispetto al Project 09852, ma si tratterebbe anche in questo caso di un sottomarino dimensionalmente generoso destinato a operare a grandi profondità e di mettere a mare sistemi speciali, fra cui sistemi POSEIDON/KANYON; si parla di un dislocamento in immersione di 10.000 t e, ovviamente, di propulsione nucleare, ma la scarsità di informazioni e soprattutto la "novità" del progetto non permettono di esprimere ulteriori valutazioni. Durante il dibattito che ha portato alla formulazione del SAP-2027 si è anche affrontato il problema della costruzione di unità maggiori di superficie, in particolare unità maggiori d'altura, portaerei e unità anfibie con cui rimpiazzare le MISTRAL costruite in Francia ma alla fine acquistate dall'Egitto a causa delle sanzioni. E' chiaro che la Marina Russa spinga sulla realizzazione di una portaerei, anche perché le capacità dell'ADMIRAL KUZNETSOV, al di là dei lavori di ammodernamento in corso, sono oggettivamente limitate, ma è altrettanto chiaro che costi e tecnologie appaiono al momento ostacoli molto difficili da superare. A prescindere dalle intenzioni e dai progetti di massima già disponibili e fatti circolare, è verosimile che l'argomento sia rimandato al successivo programma d'armamenti statali, posponendo il possibile ingresso in servizio di una nuova portaerei russa ben dentro gli anni trenta.
In materia di naviglio maggiore d'altura, il Project 23560 LIDER/SHKVAL per unità a propulsione nucleare e massicciamente armata con missili di vario tipo (vedasi RID 3/18, pag. 60-64) sembra sia stato preso in considerazione nel SAP-2027 più come trascinamento dal programma precedente che come concreta possibilità realizzativa; c'è l'eventualità che un primo esemplare possa essere impostato a metà del prossimo decennio, anche se rimane la duplice incognita dei costi e delle tecnologie.
Infine, nel SAP-2027 vi è l'intenzione di costruire 2 unità d'assalto anfibio prima dell'impostazione di un nuovo cacciatorpediniere, con la preferenza verso qualcosa di più piccolo rispetto alle MISTRAL: è stato perciò dato il via al progetto preliminare per una famiglia di unità genericamente nota come PRIBOY, configurate a guisa di LHD, con dislocamento che si aggira attorno alle 14.000 t e una dotazione di 8 elicotteri. Non è escluso che lo sviluppo del progetto di dettaglio sia in corso, perché il SAP-2027 prevede di impostare il primo esemplare nel 2020 e il secondo 2 anni dopo; l'ipotesi potrebbe avere una sua validità e concretezza perché l'esperienza dei MISTRAL ha comunque permesso alla Marina Russa di apprendere lezioni preziose in questo settore e di definire un obiettivo per l'ingresso in servizio dei PRIBOY previsto, rispettivamente, nel 2024 e nel 2026.

Il pattugliatore lanciamissili VASILY BYKOV, unità eponima di una classe comprendente 6 unità, ma di cui soltanto il secondo gruppo di 3 sarà equipaggiato con missili della famiglia KLUB/KALIBR.

Alcune peculiarità tecnologiche

Come già accadeva ai tempi della Marina Sovietica, le attività di una ancor importante comunità tecnico-scientifica e industriale russa non si limitano al progetto e allo sviluppo di nuove unità navali, ma si allargano per

comprendere anche quei sistemi d'arma e sensori che oggi più che in passato formano il valore militare di una nave da guerra e di cui è opportuno un esame più approfondito.

* * *

Oltre a mettere l'accento sull'ammodernamento della Marina Russa mediante fregate e corvette lanciamissili, il SAP-2027 cita esplicitamente un'evoluzione nel settore delle fregate basata su una versione delle unità classe GORSHKOV, nota dunque come Project 22350M e accreditata di una significativa dotazione missilistica. A marzo 2019, l'agenzia d'informazioni TASS ha divulgato la notizia che uno studio d'architettura navale ha ultimato il progetto preliminare e sta lavorando alla documentazione di dettaglio per la realizzazione di una prima unità da 7.000 t di dislocamento e in grado di lanciare i nuovi missili da crociera ipersonici ZYRCON. Nonostante abbia avuto meno pubblicità rispetto ad altri recenti sistemi d'arma sviluppati in Russia, quest'ordigno rappresenta un importante salto di qualità nelle moderne tecnologie militari russe, soprattutto perché contribuirebbe a espandere straordinariamente le opzioni di Mosca in tema di deterrenza convenzionale.
Ritenuto capace di penetrare i più efficaci sistemi di difesa antimissili, lo ZYRCON è ammantato da una coltre di segretezza simile a quella creata a suo tempo per non rivelare la vera natura del missile antinave SS-N-19 SHIPWRECK; delle capacità dell'arma è pienamente consapevole la leadership politica del Cremlino, con Putin in testa, così come la NATO che, assegnando al missile la designazione SS-N-33, ne attesta la particolare attenzione a seguirne lo sviluppo e le prove. Propulso da uno scramjet, allo ZYRKON è attribuita una velocità ipersonica (almeno Mach 6), un raggio d'azione massimo oscillante tra 400 e 1.000 km (a seconda delle fonti) ed elevate capacità manovriere, mentre

La corvetta lanciamissili GREMYASCHYY, ripresa alla fonda a San Pietroburgo alla fine di luglio; elemento distintivo dell'unità è l'albero antegrato con i pannelli del radar attivo a scansione di fase.

il peso della testata bellica non dovrebbe superare i 200 kg; si tratterebbe dunque di un'arma alquanto letale, per bersagli terrestri e navali. Nell'impiego contro obiettivi terrestri, un vantaggio dello ZYRKON nei confronti del KALIBR è (oltre alla velocità) la capacità del primo di distruggere bersagli di elevato valore situati sottoterra, grazie alla maggior velocità di penetrazione e alla possibile presenza di una speciale testata esplosiva.
Ma in termini generali un aspetto chiave delle capacità dello ZYRKON appare essere la sua compatibilità con i lanciatori verticali della famiglia UKSK in dotazione anche alle unità navali di ridotte dimensioni, tanto che la campagna di lanci e validazione dovrebbe aver inizio entro fine anno usando una fregata della classe ADMIRAL GORSHKOV assegnata alla Flotta del Nord e, come reso noto, anche il già citato sottomarino nucleare lanciamissili polivalente KAZAN.

* * *

Per completare quanto già detto a proposito del sistema POSEIDON/KANYON, si può ricordare che ciascun drone subacqueo ha una lunghezza di 24 m e un diametro di circa 2 m; lo stesso Putin ne ha pubblicizzato il prossimo dispiegamento a bordo del BELGOROD, ma un prototipo risulterebbe già testato a cura del sottomarino SAROV, un battello realizzato secondo il progetto analogo a quello dei KILO e poi modificato proprio per la sperimentazione di armi e sistemi speciali. Significativo è il fatto che pure la Nuclear Posture Review 2018 formulata dal Pentagono citi espressamente il POSEIDON/KANYON - all'epoca noto come

Le corvette ADMIRAL ESSEN, ADMIRAL MAKAROV e ADMIRAL GRIGORIVICH, ormeggiate a Sebastopoli alla fine dell'estate.

STATUS-6 - fra gli ordigni/sistemi dedicati alla deterrenza strategica subacquea e già testati, affermando tuttavia che esso non altera l'equilibrio strategico fra Mosca e Washington. Sia come sia, è verosimile pensare che le attività del BELGOROD saranno attentamente monitorate a cura dell'intelligence occidentale, prevedibilmente impiegando anche naviglio subacqueo dedicato espressamente a questo scopo.

* * *

Nel novembre 2017, gli organi d'informazione ufficiali russi hanno rivelato l'esistenza di un sistema subacqueo di scoperta acustica denominato HARMONY e concettualmente simile al più famoso SOund SUrveillance System, SOSUS, statunitense. Costruito a partire dagli anni sessanta, il SOSUS comprende diverse reti di sensori acustici passivi posizionate sui fondali marini di aree attraverso le quali avrebbero dovuto transitare le unità subacquee sovietiche per operare contro bersagli navali e d'altro tipo della NATO. L'esistenza del SOSUS, i cui elementi sono stati aggiornati nel tempo, è stata ufficialmente confermata dalle autorità militari statunitensi, ma l'esatta posizione di ciascuna rete non è nota. Per quanto riguarda invece l'HARMONY, esso è stato concepito per scoprire i sottomarini avversari in azione sotto la calotta artica ed è accreditato di un raggio d'azione massimo di almeno 100 km. Secondo le fonti russe, HARMONY dovrebbe comprendere catene idrofoniche passive, rivelatori di scia e boe sonar attive e comunicare con le stazioni di controllo a terra mediante satelliti. La profondità di posa delle catene idrofoniche passive dovrebbe aggirarsi intorno ai 1.000 m, in modo da essere compatibile sia con la conformazione morfologica dei fondali artici, sia con la quota massima raggiungibile dai minisottomarini in dotazione al BELGOROD. Per ovviare agli insiti problemi di alimentazione elettrica del sistema HARMONY, nonché per garantire la sicurezza dei cablaggi e dei sensori stessi, la Marina Russa ha sviluppato dei generatori a energia nucleare inseriti in moduli compatti - detti AGTU, l'acronimo russo per impianto automatico di turbo-generazione atomica - trasportabili sulla coperta del BELGOROD e posizionabili sui fondali marini; un modulo AGTU comprende un reattore ad acqua pressurizzata, una piccolo gruppo turbogeneratore da 44 kW e i sistemi ausiliari, è lungo 14 m e ha un diametro di 8 m.

* * *

L'efficacia dei nuovi sensori e sistemi d'arma prodotti e in corso di sviluppo per un loro impiego in campo aeronavale non può prescindere dall'efficacia e dall'affidabilità dell'architettura di comando e controllo. In tal senso è importante la notizia divulgata all'inizio del 2019 dal Ministero della Difesa russa, relativa all'esistenza di un nuovo sistema per la navigazione di precisione, principalmente sviluppato per la VMF-R e accreditato di capacità di geolocalizzazione superiori a quelle del GLONASS e del GPS. Denominato SPRUT-N1, il nuovo sistema sfrutta una catena di stazioni radio terrestri comunque interfacciata con satelliti del GLONASS e che trasmettono segnali radio criptati, teoricamente non intercettabili o disturbabili, a unità navali e aeromobili. Nella prima fase della sperimentazione da condurre nell'anno in corso, lo SPRUT-N1 dovrebbe coprire il territorio russo, le acque territoriali e la ZEE, mentre a regime l'intero sistema dovrebbe fare affidamento su almeno 2 stazioni radio.

Il ponte di volo della corvetta GREMYASCHYY. Un secondo esemplare è in costruzione e il programma realizzativo ne prevede 8, tutti destinati alla Flotta del Pacifico.

Ritorno al passato o adeguamento al futuro?

A metà marzo 2019 risale la notizia del possibile ritardo nel completamento dei lavori di ammodernamento della portaerei ADMIRAL KUZNETSOV, un indice - assieme alle prestazioni da essa fornite al largo della Siria - sufficientemente chiaro delle difficoltà tecniche e materiali incontrate dall'industria e dalla Marina Russa nella gestione di questo tipo di unità. Più recenti - e certamente molto più tragici e dolorosi - sono stati, nell'ordine, l'incidente occorso al sottomarino LOSHARIK all'inizio di luglio 2019 (in cui sono morti 14 uomini, per lo più ufficiali superiori intossicati dai fumi dell'incendio scoppiato a bordo del battello, presumibilmente impegnato in qualche prova legata alla peculiarità dell'attrezzatura in dotazione) e quello accaduto a metà agosto durante la sperimentazione del nuovo missile da crociera BUREVESTNUK/SSC-X-9 SKYFALL a propulsione e testata nucleare, cha ha causato la morte di 7 scienziati e una fuga radioattiva nella regione di Severodvinsk. Nella loro essenza, questi eventi mal si conciliano con le dichiarazioni, spesso roboanti, velleitarie e propagandistiche, dei vertici politico-militari di Mosca e di certi dirigenti industriali sugli obiettivi raggiunti in un dato anno o raggiungibili nel medio-lungo termine. Esempi in tal senso sono dichiarazioni del tipo "... la Marina Russa farà entrare in servizio 10 sottomarini nucleari entro il 2024 ...". Tuttavia, ciò non toglie che prestazioni di navi da guerra, armi e sistemi già in linea siano valutati senza incorrere in errori di sopra- o sottovalutazione, circostanza che può essere favorita solamente da un'attenta e continua osservazione sia dell'impiego sul mare e dal mare, sia dei loro effetti concreti sui bersagli e sull'andamento generale di una campagna militare.
In ogni caso, è ragionevole affermare che la Marina Russa non possa essere considerata una forza planetaria al pari dell'US Navy, ma una tale postura non è nemmeno la sua ragion d'essere. Se, da un lato, i sottomarini nucleari russi possono operare per lungo tempo lontano dalle acque della Rodina, dall'altro l'attività delle forze di superficie nel "World Ocean" rimane oggi limitata a particolari contesti d'importanza politico-strategica quali il Mar Nero e il Mediterraneo Orientale. Sotto il profilo materiale e quantitativo, il programma d'armamenti 2011-2020 è parzialmente riuscito a frenare l'emorragia di capacità che aveva colpito le forze navali di Mosca al termine della Guerra Fredda, iniettando risorse importanti nel complesso militare-industriale nazionale. Tuttavia, sono ancora molte le sfide da sostenere e gli ostacoli da superare affinché la Russia diventi una vera potenza

marittima, non tanto nel senso "mahaniano" del termine quanto piuttosto nell'accezione ormai consolidata del XXI secolo, in un ragionamento nel quale c'è anche da chiedersi se la Russia abbia veramente bisogno di diventare una potenza marittima a tutto tondo. La dottrina marittima e la politica navale da poco formulate lasciano capire che Mosca intende persistere nello spingersi verso gli spazi alturieri, sebbene non a tutti i costi e seguendo gli orientamenti programmatici fissati nel piano d'armamenti 2018-2027. Ma quale sarà il prezzo di queste scelte? La razionalizzazione del procurement navale si ripercuoterà inevitabilmente sulle capacità del complesso militare-industriale; se alcuni settori, in virtù della loro specializzazione e delle infrastrutture associate, saranno mantenuti con caratteristiche di esclusività per la costruzione e la manutenzione di alcune tipologie di piattaforme (per esempio i cantieri Sevmash per i sottomarini a propulsione nucleare), molti altri cantieri dovranno fare affidamento a contratti provenienti dal settore privato o dall'estero per garantire la propria esistenza. La diffusione del naviglio di dimensioni contenute ma riprodotto in numerosi esemplari può essere uno strumento per garantire lavoro a più entità industriali; per la Marina Russa, quest'approccio può essere giustificato anche dal non voler correre il rischio di dipendere soltanto da una o poche aziende, senza contare aspetti di politica economica finalizzati a sostenere sia un settore industriale non certo florido, sia alcune regioni dell'immenso territorio nazionale non scevre da difficoltà economiche, prima fra tutte la Crimea. Il perseguimento di forme di coordinamento e armonizzazione attraverso la creazione, alcuni anni orsono, dell'United Shipbuilding Corporation non sembra aver ancora raggiunto livelli sufficientemente accettabili, soprattutto sul piano delle comunicazioni, perché anche da questo settore provengono dichiarazioni scarsamente credibili sul futuro della flotta russa. Mentre le sanzioni contribuiscono a cristallizzare il divario tecnologico tra l'industria militare russa e la sua controparte occidentale, è ragionevole supporre che un'offerta incentrata su piattaforme di taglia ridotta, ma potentemente armate rimanga competitiva. Infatti, prodotti meno sofisticati ma meno costosi potrebbero trovare un mercato da non disdegnare in Africa, Asia e America Latina e comunque presso Nazioni con risorse finanziarie limitate; uno sbocco in tal senso sarebbe certamente rilevante anche in termini di aumento dell'influenza politica di Mosca in zone del pianeta strategicamente importanti, o supposte tali, per il Cremlino. Da questa missione "strategica", peraltro già sperimentata nel Mediterraneo Orientale in 2 momenti storici importanti - durante il confronto militare con Washington ai tempi della Guerra dello Yom Kippur e in occasione del conflitto siriano -, deriva una postura della Marina Russa decisamente orientata a svolgere un ruolo chiave nel garantire la sicurezza degli approcci marittimi in regioni ritenute d'importanza vitale per Mosca quali l'Atlantico orientale, l'Oceano Artico e l'Europa mediterranea: gli strumenti rimangono quelli classici sviluppati nell'epoca d'oro della Marina Sovietica, cioè sottomarini a propulsione nucleare e missili imbarcati, ma con una sostanziale differenza per quel che riguarda la flotta di superficie. Alcuni centri di studio e ricerca anglosassoni hanno coniato il termine "kalibrasation" per indicare l'ampia diffusione degli ordigni di cui s'è parlato prima su un numero relativamente elevato di unità combattenti dimensionalmente contenute; in pratica, la Marina Russa sta attuando una sua versione del concetto di "distributed lethality", coniato di recente dall'US Navy e finalizzato a equipaggiare il maggior numero di unità di superficie con nuovi sistemi d'arma. Considerando gli oneri finanziari sostenuti per seguire quest'approccio e i risultati fin qui raggiunti, la Marina Russa sembra aver trovato un modello di sviluppo tecnico/operativo caratterizzato da un favorevole rapporto costo/efficacia; vi è una larga condivisione d'opinioni sulla maggior efficacia delle nuove unità di superficie russe rispetto a quelle dell'era sovietica, a condizione che tale efficacia venga mantenuta nel tempo in termini qualitativi e quantitativi. Inoltre, se le aspettative dello ZYRKON saranno confermate, il futuro appare certamente positivo. Una valutazione analoga si potrebbe applicare anche alla flotta subacquea, ma in questo caso alla razionalizzazione nelle tipologie dei battelli e dei sistemi d'arma si associano problemi ancora da risolvere in tema di affidabilità e silenziosità delle piattaforme; vanno inoltre analizzate e comprese le previsioni di sviluppo operativo e materiale connesse al dispiegamento di ordigni quali il KANYON/POSEIDON e di architetture complesse qual è l'HARMONY. Probabilmente a breve-medio termine, la Marina Russa non dovrà inoltre farsi tentare dalla realizzazione di unità maggiori generalmente complesse e costose come potrebbero esserlo le portaerei o i tipi LIDER/SHKVAL, magari approfondendo i numerosi aspetti tecnologici insiti nella loro realizzazione prima di lanciarsi in imprese intrinsecamente costose. Nel settore del naviglio minore, un'attenzione maggiore dovrebbe essere data all'integrazione preventiva di sistemi e sensori su test-bed terrestri, perché il limitare a uno o 2 esemplari la concretizzazione di nuovi "projects numerati" potrebbe essere un segnale alquanto chiaro della mancata riuscita di questo o di quel progetto. Concludendo, l'analisi complessiva della Marina Russa in una prospettiva di competizione e/o confronto politico, strategico, operativo e materiale con l'Occidente, è ragionevole assumere un atteggiamento di cautela e attesa, evitando valutazioni affrettate, non disgiunte da una continua analisi e da un continuo monitoraggio di quanto accade nei mari circostanti la Grande Madre Russia.

© Riproduzione riservata

Un'altra immagine dell'OURAGAN, qui ripreso in velocità, a giudicare dall'onda. Equipaggiate con sistemi allo stato dell'arte sviluppati per la Marina Russa, le unità classe KARAKURT appaiono le più promettenti fra le corvette lanciamissili in servizio.

Immagine al computer della versione per l'esportazione delle corvette lanciamissili classe KARAKURT. L'esportazione di naviglio non troppo costoso e in cui è concentrata un'elevata potenza di fuoco rappresenta un buon incentivo per un rilancio delle capacità complessive del complesso militare-industriale russo.

Un EC-130H COMPASS CALL ripreso sulla base di Bagram (Afghanistan) nel 2017. (foto: USAF)

Paolo Quaranta

COMPASS CALL: tecnologia e missioni

La necessità di assicurare un ottimale controllo dello spettro elettromagnetico in tutte le operazioni militari richiede le capacità di sfruttare e dominare tutte le forme di ricezione e trasmissione che lo attraversano, negandone nel contempo l'utilizzo al nemico.

I conflitti recenti hanno costantemente dimostrato al di là di ogni dubbio l'importanza fondamentale del dominio dello spettro elettromagnetico, al punto che coloro che non adeguano le proprie forze a questo aspetto oggi saranno gli sconfitti di domani. Quindi la mancata comprensione o il mancato adeguamento delle dinamiche e delle strategie del combattimento elettronico non è oggi scusabile. Il mondo delle guerra elettronica, per quanto complesso, non è una sorta di magia: è una disciplina ingegneristico-operativa ormai consolidata, il cui successo è ottenuto attraverso sforzi sistematici. Dal 1983, COMPASS CALL ha soddisfatto questo bisogno attraverso una flotta di 14 EC-130H dotati di apparecchiature per la guerra elettronica (EW) in grado di interrompere le funzioni di Comando/Controllo (C2) del nemico, limitando il più possibile il coordinamento delle unità avversarie e la gestione delle forze: si tratta, quindi, di un sistema d'arma non letale utilizzato per degradare le capacità operative del nemico. La macchina si integra in operazioni a qualsiasi livello, e i bersagli possono essere sia designati prima del decollo in fase di pianificazione, sia acquisiti durante la missione, sia acquisiti da piattaforme esterne (altri velivoli simili, posti comando volanti, ecc.).

EC-130 COMPASS CALL: l'aspetto tecnologico

L'EC-130H COMPASS CALL è un sistema aeroportato del tipo Command and Control Warfare/Information Operation (C2W/IO) in grado di interdire l'uso dello spettro elettromagnetico al nemico quale componente chiave in operazioni sia tradizionali che antiterrorismo. Sostanzialmente si tratta di un sofisticato sistema elettronico in grado di negare o interrompere chirurgicamente sistemi di comunicazione, sistemi a radio frequenze (RF) e altri tipi di sensori. La macchina, basata sulla cellula del noto C-130H HERCULES, è equipaggiata con sistemi EW e informatici avanzati realizzati da BAE Systems e integrati da L3 Technologies. Nel corso degli anni l'EC-130H ha consentito all'USAF di localizzare, ascoltare e bloccare le comunicazioni nemiche, oltre ad impedire capacità di navigazione e targeting. E' evidente come macchine di questo tipo siano indispensabili in ogni conflitto e, nel complesso, il 41st e 43rd ECS (Electronic Combat Squadron, inquadrati unitamente al 42nd -che svolge compiti addestrativi- nel 55th Electronic Combat Group presso la Davis-Monthan AFB, Arizona) che hanno in dotazione la macchina, sono riusciti a creare con successo una "nebbia elettronica" a danno delle forze nemiche, interrompendo le funzioni di comando e controllo e rendendo estremamente difficile (se non impossibile) per loro comunicare e acquisire consapevolezza della situazione operativa, quindi rendendoli obiettivi più facili per le proprie forze.

La macchina ha un equipaggio di 13 uomini così suddiviso:

- 2 piloti;
- un navigatore;
- un ingegnere di volo;
- 2 ufficiali specializzati in guerra elettronica;
- un operatore addetto all'acquisizione dei segnali;
- un tecnico di manutenzione dei sistemi elettronici;
- 4 criptologi;
- un supervisore di missione.

Originariamente la missione prevista per l'EC-130H era quella di bloccare le comunicazioni radio vitali da cui dipende l'organizzazione e il buon funzionamento di un sistema integrato di difesa, ma da allora si è evoluta includendo il blocco delle comunicazioni tattiche ostili sul campo di battaglia, sistemi radar, comunicazio-

ni a qualsiasi livello con ogni sistema possibile, reti informatiche.
I segnali vengono rilevati e analizzati continuamente durante la missione, e il software confronta automaticamente i segnali rilevati con il database per analizzare e identificare le priorità. I criptologi selezionano i bersagli e avviano il disturbo, anche su bersagli multipli. Se la sorgente cambia frequenza per liberarsi del segnale di disturbo, la capacità "look through" consente il riaggancio automatico per proseguire il jamming. Si presume che, nel corso degli anni, si sia passati dalle capacità di operare sulle frequenze HF/VHF/UHF delle varianti iniziali del COMPASS CALL fino alle SHF (5,8 GHz) per disturbare efficacemente comunicazioni ad altissima frequenza e telefoni cellulari. Visti i rapidi progressi dell'elettronica, l'EC-130H è stato concepito per essere facilmente aggiornato e modificato al fine di tenere il passo con nuove tattiche ed evoluzioni tecnologiche. Per mantenere la superiorità nelle operazioni militari è infatti indispensabile il continuo dominio dello spettro elettromagnetico, e questo impone aggiornamenti continui nei sistemi quali l'analisi del segnale, rilevamento delle emissioni e analisi delle stesse, capacità di rilevamento, capacità e potenza di trasmissione dei segnali di disturbo, e tutti gli sviluppi hardware e software necessari per impedire al nemico l'uso delle comunicazioni militari e commerciali. Nel corso degli anni il velivolo ha ricevuto una serie di importanti miglioramenti (noti come BaseLine 1, 2 e 3). La configurazione BaseLine 1 (BL-1) dispone di un jammer ad alta frequenza AN/ALQ-175 della Raytheon, un jammer a bassa frequenza AN/ALQ-198 e un jammer intermittente AN/ALQ-173. Quest'ultimo è stato messo a punto per fornire capacità di electronic attack nei confronti di radar monopulse, facendo in modo che la risposta del radar oscilli costantemente tra 2 posizioni impedendo un'acquisizione precisa del bersaglio. Per funzioni di electronic intelligence è disponibile il sistema Argo AN/ALR-63 con una portata intorno alle 500 miglia e con un'accuratezza fino a 3 gradi nella direzione del segnale. Lo standard BaseLine 2 (BL-2) ha visto l'aggiornamento della suite di comunicazioni, l'aggiunta di più sistemi di coordinamento muti-asset, l'aggiornamento dei terminali di collegamento dati, e l'espansione della connettività delle comunicazioni satellitari. Gli aggiornamenti includono anche nuovi analizzatori digitali del segnale, trasmettitori in grado di disturbare/bloccare più fonti di emissione contemporaneamente tramite segnali indipendenti e direzionabili (mediante il pod SPEAR) e in grado di coprire le bande VHF e UHF dai 30 MHz ai 3 GHz. Sono inoltre ospitate antenne di comunicazione avanzata integrate, antenne di trasmissione/ricezione "phased array " e il sistema TRACS-C che si ritiene abbia sostituito il precedente AN/ALR-63. Il TRACS-C (Tactical Radio Acquisition and Countermeasures Subsystem-C) è in grado di acquisire il target da disturbare grazie ad un sistema digitale riprogrammabile altamente sofisticato che consente di acquisire i segnali molto più velocemente. A ciò bisogna aggiungere un'ulteriore espansione delle frequenze sia nella gamma alta sia in quella bassa, garantendo così anche il disturbo di radar di avvistamento e navigazione operanti in bassa frequenza. La natura riprogrammabile del sistema consentirà inoltre di tenerlo in servizio in futuro attraverso costanti aggiornamenti del software assicurando un adeguamento alle minacce emergenti. Il pod SPEAR (SPecial Emitter ARray) è un potente sistema di disturbo in grado di interoperare con il sistema TRACS-C. Il sistema (originariamente sviluppato nei primi anni '90 e aggiornato nel 1997) venne ulteriormente aggiornato nel 2001 (SPEAR MDFE, Manufacturing Development Frequency Extension) e installato a scopo valutativo su 2 EC-130H inviati poi in Afghanistan. La genesi dello SPEAR inizia negli anni '90 con un contratto per lo sviluppo di un prototipo (un set di 2 pod), seguito poi da un ordine per altri due set e un retrofit di aggiornamento del prototipo. Nel 2001 l'USAF ha assegnato un contratto da 13,7 milioni di dollari per estendere la gamma delle frequenze (MDFE) e per altri set di pod per equipaggiare i restanti velivoli, unitamente ad aggiornamenti hardware e software. Nel marzo 2002 BAE Systems ha sottoscritto un contratto per l'aggiornamento dei sistemi dell'EC-130H comprendente anche

Un'altra vista di un EC-130H: notare i pod SPEAR agganciati sotto le ali. (foto: USAF)

Un EC-130H COMPASS CALL durante un rifornimento in volo. (foto: USAF)

Addetta ad una delle consolle in un EC-130H. (foto: USAF)

un ulteriore aggiornamento dei pod SPEAR per lo sviluppo e l'integrazione di capacità classificate utilizzando nuove tecnologie contro le crescenti minacce. I pod vengono installati alle stazioni alari e dispongono di 144 elementi di antenna. Il sistema è in grado di generare 4 fasci orientabili indipendentemente da ciascun pod, e dispone di amplificatori ridondanti ad alta potenza che ricevono indicazioni sulle fonti da disturbare dai processori gestiti dal personale di bordo. Lo SPEAR è stato progettato per il disturbo dei più moderni e avanzati sistemi di comunicazione oggi disponibili, ed è in grado anche di ricevere informazioni esterne, per esempio stabilendo tipo e tecniche di jamming durante la pianificazione della missione. Il sistema fornisce un disturbo "chirurgico" per impedire comunicazioni specifiche (da o verso una determinata fonte) e per degradare segnali essenziali per il controllo di sistemi d'arma o altre risorse. E' quindi possibile monitorare le comunicazioni e le relative frequenze in una data area e decidere come e quando interrompere un determinato collegamento. Quando il jamming viene avviato, gli operatori possono selezionare le funzioni dello SPEAR per azionare uno o più raggi orientabili di disturbo su un target mirato. Il sistema può inoltre fornire preziosi input riguardanti la selezione e le caratteristiche dei bersagli anche a velivoli da guerra elettronica/soppressione delle difese (EW/SEAD) delle forze amiche grazie a un collegamento datalink. La capacità digitale di acquisizione del segnale offre maggiore efficienza, mentre trasmettitori programmabili a banda larga garantiscono più flessibilità anche in previsione di futuri aggiornamenti, riducendo il tempo necessario per implementare nuove tecniche di disturbo. Queste caratteristiche favoriscono un jamming selettivo, perché spesso il disturbo avviene in aree dove sono presenti anche forze amiche. Infatti, l'abilità di dominare lo spettro elettromagnetico sta proprio nel disturbare efficacemente i sistemi del nemico senza ripercussioni "fratricide" generando interferenze pure sui sistemi amici. Poco si sa dell'aggiornamento BaseLine 3 (BL-3), ma sicuramente prevede ulteriori sistemi EW e l'evoluzione del sistema anti-IED NOVA. Secondo alcune fonti sarebbero state testate anche capacità CYBER-EW per condurre attacchi con i quali vengono iniettati malware attraverso i segnali radio delle difese nemiche. Inizialmente gli EC-130H erano privi di sistemi di autodifesa e di RWR, essendo destinati a profili di missione di tipo "stand-off", ma l'evoluzione delle necessità operative ha portato a missioni di sorvolo anche di zone ostili (come in Afghanistan) e a partire dal 2006 sono stati installati vari sistemi tra cui: DIRCM AAQ-24(V), RWR, ingannatori Raytheon ALQ-173/175 blink jammer e Raytheon ALQ-198.

EC-130H: le missioni

Le caratteristiche dell'EC-130H sono molto richieste dai comandanti sul campo grazie alla loro capacità di proteggere efficacemente le missioni critiche. Dal loro ingresso in servizio, queste macchine hanno partecipato a tutte le operazioni militari condotte dalle forze statunitensi. Dal momento che hanno capacità di individuare vari segnali al fine di bloccarli, il sistema COMPASS CALL è in grado pure di fornire dati di intelligence relativi a posizione e movimenti dei vari bersagli. Secondo fonti ufficiali, gli EC-130H avrebbero accumulato nel corso di un decennio circa 60.000 ore di volo tra Iran e Iraq e Afghanistan.

La consegna del primo EC-130H COMPASS CALL aggiornato allo Standard Baseline-2 al 55th Electronic Combat Group (55th ECG) di Davis Monthan è avvenuta a febbraio 2014. (foto: USAF)

Le prove acquisite post-missione suggeriscono che in entrambi i teatri le macchine COMPASS CALL hanno eseguito jamming assolutamente precisi contro specifiche minacce. Grazie alle loro caratteristiche, gli EC-130H consentono azioni di electronic attack non solo contro apparati militari ma anche contro apparati civili, consentendo di paralizzare le comunicazioni del nemico anche a livello politico-economico e anche in funzione anti-terrorismo. Infatti l'ISIS ha fatto ampio uso di radio e cellulari tradizionali per funzioni di comando/controllo. Le missioni collegate con l'Operazione INHERENT RESOLVE (contro lo Stato Islamico in Iraq e Siria) hanno registrato un'intensa attività degli EC-130H per interrompere questo tipo di comunicazioni. Nel gennaio 2016 l'addetto stampa del 386th Air Expeditionary Wing d stanza in Kuwait ha confermato che questi velivoli avevano sostenuto le truppe dell'Esercito Iracheno mentre combattevano per la liberazione di Ramadi, disturbando ed impedendo le comunicazioni tra le unità di terroristi con conseguente impossibilità di allertarsi sull'evoluzione dei combattimenti e rispondere rapidamente all'evolvere della situazione. Questi velivoli sono risultati particolarmente efficaci anche nell'impedire l'attivazione di ordigni esplosivi improvvisati (IED, Improvised Explosive Devices) che avveniva proprio tramite cellulari: la detonazione veniva impedita disturbando il segnale di innesco, bloccandolo o trasmettendo un falso segnale che provocava l'esplosione prematura dell'ordigno prima che potesse causare danni al passaggio delle forze amiche. Secondo fonti del Pentagono, tra il marzo 2003 e l'agosto 2010 l'impiego degli EC-130H avrebbe impedito (impiegando il sistema anti-IED NOVA) l'attivazione di non meno di 100 ordigni sistemati lungo le strade. Un aspetto molto particolare della guerra

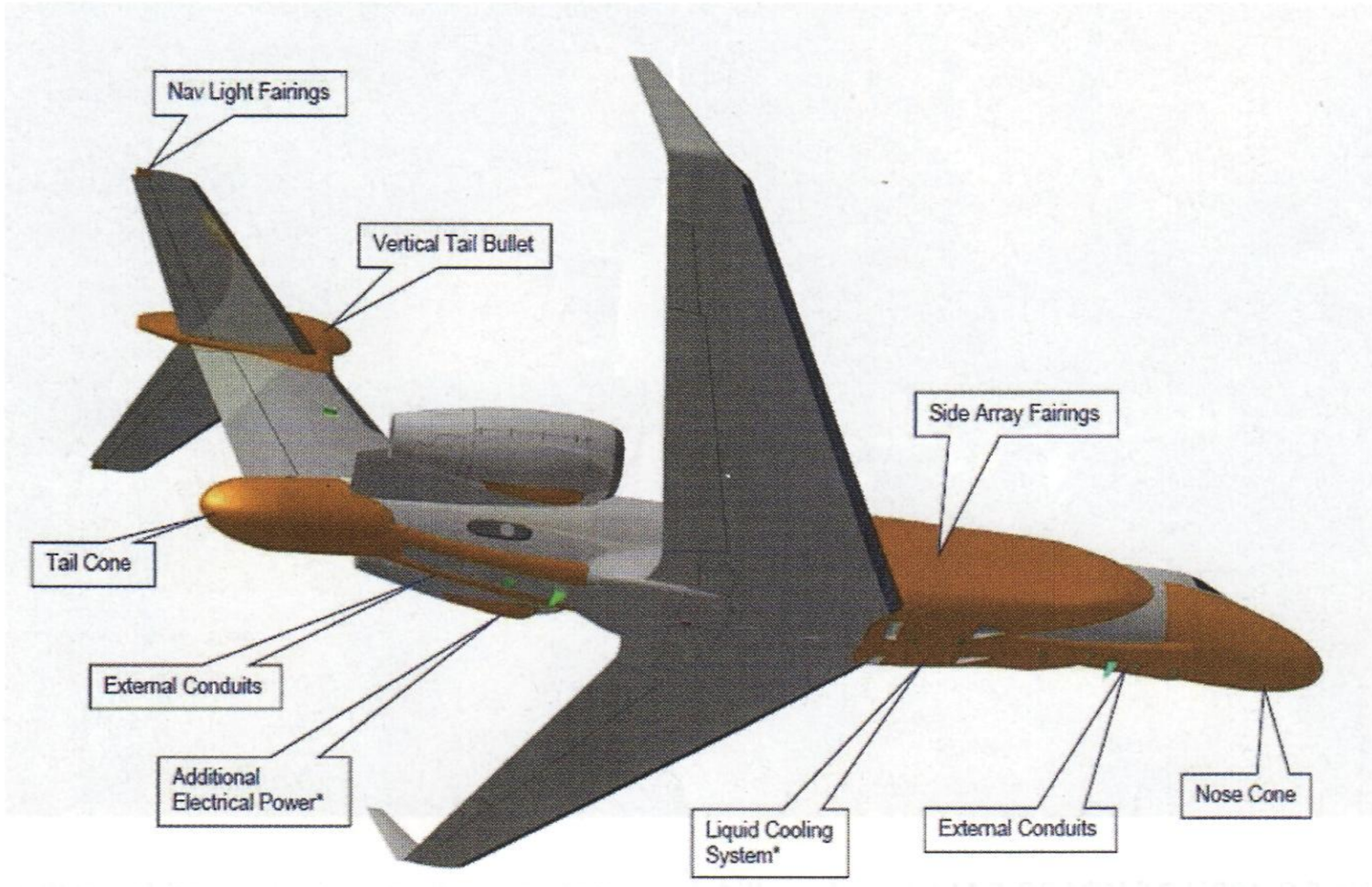
Un EC-130H COMPASS CALL in volo sull'Arizona nel corso di una missione addestrativa. (foto: USAF)

contro l'ISIS è stato lo spiegamento di droni rudimentali impiegati dai terroristi per ricognizione, direzione del tiro di mortai e anche per portare ordigni improvvisati. Specialmente durante la battaglia di Mosul, le forze regolari irachene hanno subito frequenti attacchi con questi sistemi rudimentali, alcuni dei quali addirittura auto costruiti o di derivazione hobbistica. Questi sistemi (piccoli, pratici, furtivi ed economici) sono sempre più impiegati da gruppi terroristici e irregolari. L'intervento degli EC-130H ha consentito l'uso di sistemi di disturbo direzionale che interrompono i controlli radio e il segnale GPS, impedendo al drone di ricevere i comandi inviati dall'operatore a terra. In futuro mini e micro UAV saranno utilizzati (ovviamente in versioni ben più sofisticate) in numero sempre maggiore da molte forze armate e saranno dotati di un coordinamento aereo autonomo grazie alle cosiddette tecnologie di sciame. Questo rappresenta una nuova sfida per i velivoli COMPASS CALL, perché l'evoluzione delle contromisure nei confronti di questi sistemi deve passare dall'abbattere un drone alla volta alla possibilità di negare il loro utilizzo in grande quantità in un'intera area.

Il futuro del COMPASS CALL: l'EC-37B

Anche i sistemi più efficaci, per quanto aggiornati, prima o poi vengono sopraffatti dall'età. L'EC-130H ha volato per la prima volta nel 1981 e l'anno dopo è stato consegnato il primo esemplare, raggiungendo nel 1983 la IOC (Initial Operative Capability). Attualmente le difficoltà dovute ai più di 35 anni di vita operativa accumulati dagli esemplari più datati hanno causato problemi di affidabilità che comportano costi elevati sia in termini di manodopera sia

Un tecnico del 755th Aircraft Maintenance Squadron nel corso di un'ispezione visiva ai motori di un EC-130H COMPASS CALL schierato in Polonia presso la base aerea di Krzesiny lo scorso giugno. (foto: USAF)

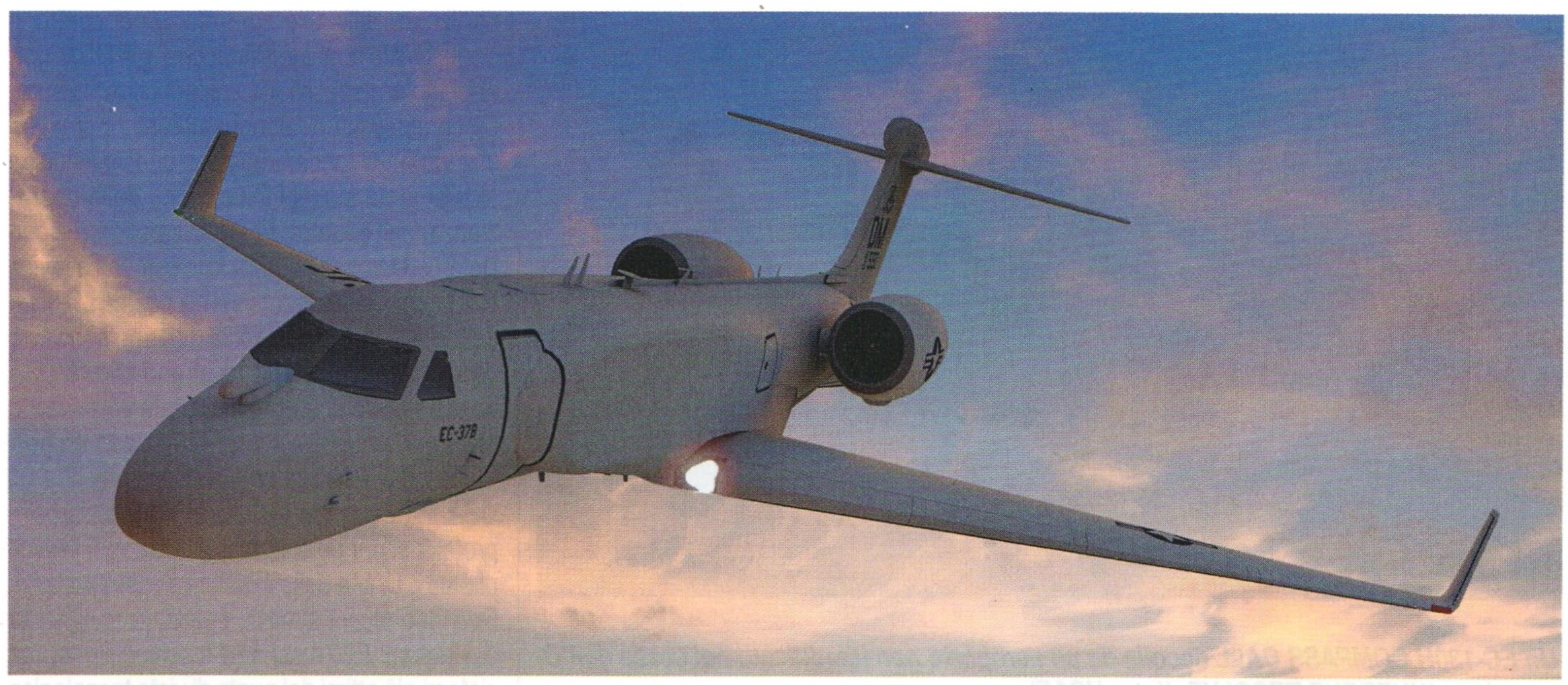


Layout di base del G-550 CAEW.

in controlli e manutenzione. Questo ha comportato, in qualche caso, la necessità di dover mantenere a terra macchine in manutenzione quando invece sarebbero state necessarie in missioni, a tutto vantaggio della disponibilità operativa. Durante l'Operazione INHERENT RESOLVE il tasso di disponibilità operativa era del 72%, cioè più di un quarto della flotta non era disponibile a causa delle crescenti necessità manutentive. L'impiego massiccio delle macchine provocherà l'ulteriore crescita delle necessità manutentive dell'aereo e dei suoi sistemi critici negli anni a venire. Ma i problemi dell'operatività della flotta di EC-130H non sono solo legati agli aspetti manutentivi se teniamo presente le moderne esigenze operative. Infatti la velocità di crociera di 300 miglia all'ora impone tempi lunghi per raggiungere particolari aree di missione. Va inoltre notato che l'autonomia di circa 2.300 miglia richiede spesso soste e/o rifornimenti in volo che incrementano ulteriormente tempi di trasferimento, costi e stress del personale. Inoltre la quota operativa di 25.000 piedi (poco più di 7.600 m) non è certo ottimale, poiché riduce la portata dei sistemi EW a causa della curvatura terrestre che impedisce la ricezione/trasmissione dei segnali (orizzonte radar), limitando l'utilizzo dei sistemi di bordo.
L'invecchiamento della linea COMPASS CALL rende i velivoli più difficili e costosi da mantenere, al punto che per un breve periodo, nel febbraio 2015, l'USAF avrebbe considerato l'ipotesi di radiare le cellule più anziane (circa metà della flotta) al fine di liberare 300 milioni di dollari da destinare ad altri progetti. Per quanto i bilanci successivi abbiano esplicitamente incluso finanziamenti per mantenere attive tutte le 14 macchine, i velivoli devono essere sostituiti. L'USAF ha così accelerato questo processo per evitare possibili interruzioni dell'operatività della flotta COMPASS CALL affidandosi ad un appaltatore del DoD, la L3 Technologies, che vanta una lunga esperienza nella manutenzione della flotta di EC-130H. Tuttavia, invece di lanciare una gara separata per selezionare la nuova cellula e affidare a L3 solo l'ottimizzazione dei sistemi elettronici a bordo del nuovo aereo, all'azienda con sede a New York è stata concessa anche la possibilità di scegliere il nuovo velivolo e proporlo all'USAF. Nonostante le proteste di altre aziende statunitensi (Boeing in testa) che pensavano di piazzare una loro macchina, l'USAF è andata avanti nel progetto e il 25 agosto 2017 il GAO (Government Accountability Office) ha respinto le proteste formali delle altre società che affermavano che L3 era stata indebitamente influenzata nella scelta del G-550 (questo è il nuovo velivolo selezionato) a causa dei suoi rapporti con Gulfstream. Il 7 settembre 2017 l'USAF ha confermato l'accordo con L3 per l'installazione degli apparati COMPASS CALL su una nuova cellula, e dopo accurate analisi e la condivisione con l'ufficio dell'USAF responsabile del programma, L3 ha deciso l'utilizzo del Gulfstream G-550 CAEW come nuova piattaforma e la denominazione di EC-X. Allo stato attuale non si conosce l'eventuale intenzione di apportare modifiche significative alle caratteristiche dei sistemi, e sembra che l'obiettivo principale sia solo quello di installare sistemi ed equipaggiamenti sul nuovo velivolo.
L'uso della cellula del G-550 per missioni speciali non è certo nuovo: la Gulfstream ha già collaborato con la Israel Aerospace Industries per sviluppare la variante CAEW (Conformal Airborne Early Warning), cioè il velivolo destinato come base per l'EC-X (nel frattempo ribattezzato EC-37B) dell'USAF, e per il SEMA (Special Electronic Mission Aircraft) israeliano. Il velivolo, come è noto, è utilizzato da Israele, Italia e Singapore, mentre anche l'Australia (G-550 AISREW, Airborne Intelligence, Surveillance, Reconnaissance and EW) ha deciso l'acquisto di un velivolo EW derivato dal G-550 (la stessa USAF utilizza già la macchina della Gulfstream per il trasporto VIP con la denominazione C-37B). La decisione dell'USAF potrebbe avere implicazioni in diversi progetti di velivoli per missioni speciali attualmente in corso all'interno delle Forze Armate statunitensi. Infatti anche la US Navy ha ordinato un G-550 CAEW da impiegare presso l'Air Test and Evaluation Squadron VX-30 di stanza a Point Mugu (California), e sta provvedendo all'integrazione di sistemi e sensori per l'acquisizione di dati telemetrici per supportare test missilistici e altre missioni in campo elettronico. Sembra quindi che il velivolo della Gulfstream faccia parte di una tendenza più ampia all'interno delle Forze Armate statunitensi che vedrà velivoli delle dimensioni di un business jet assumere ruoli importanti in missioni specializzate.
Le caratteristiche dell'EC-37B consentono le seguenti performance:

- imbarcare gli stessi sistemi dell'EC-130H per supportare operazioni anti-A2/AD (Anti-Access/Area Denial);
- costi operativi e peso dell'aereo saranno

Artist impression relativa all'NC-37B dell'US Navy. (foto: US Navy)



Un'immagine al computer del nuovo EC-37B COMPASS CALL. (foto: BAE Systems)

ridotti del 50% rispetto al predecessore, con un costo di acquisto paragonabile a quello di una nuova cellula basata su un grosso quadrimotore turboelica;
- la velocità di crociera di 528 miglia all'ora consentirà quasi di dimezzare i tempi di trasferimento verso l'area di operazioni, consumando molto meno carburante;
- l'autonomia superiore a 7.700 miglia triplica quella dell'EC-130H eliminando la necessità di scali intermedi, rifornimenti in volo, con riduzione di tempi, costi, numero di risorse necessarie e rischi generali, con in più la possibilità di una maggiore permanenza in zona d'operazioni;
- una quota operativa di 51.000 piedi (poco più di 15.500 m) è doppia rispetto a quella dell'attuale piattaforma, implicando transiti più sicuri e capacità incrementate grazie al maggiore orizzonte radar (questo, combinato con una maggiore velocità, significa maggiori coperture EW in tempi più ristretti);
- possibilità di incorporare in futuro qualsiasi tipo di aggiornamento hardware e software.

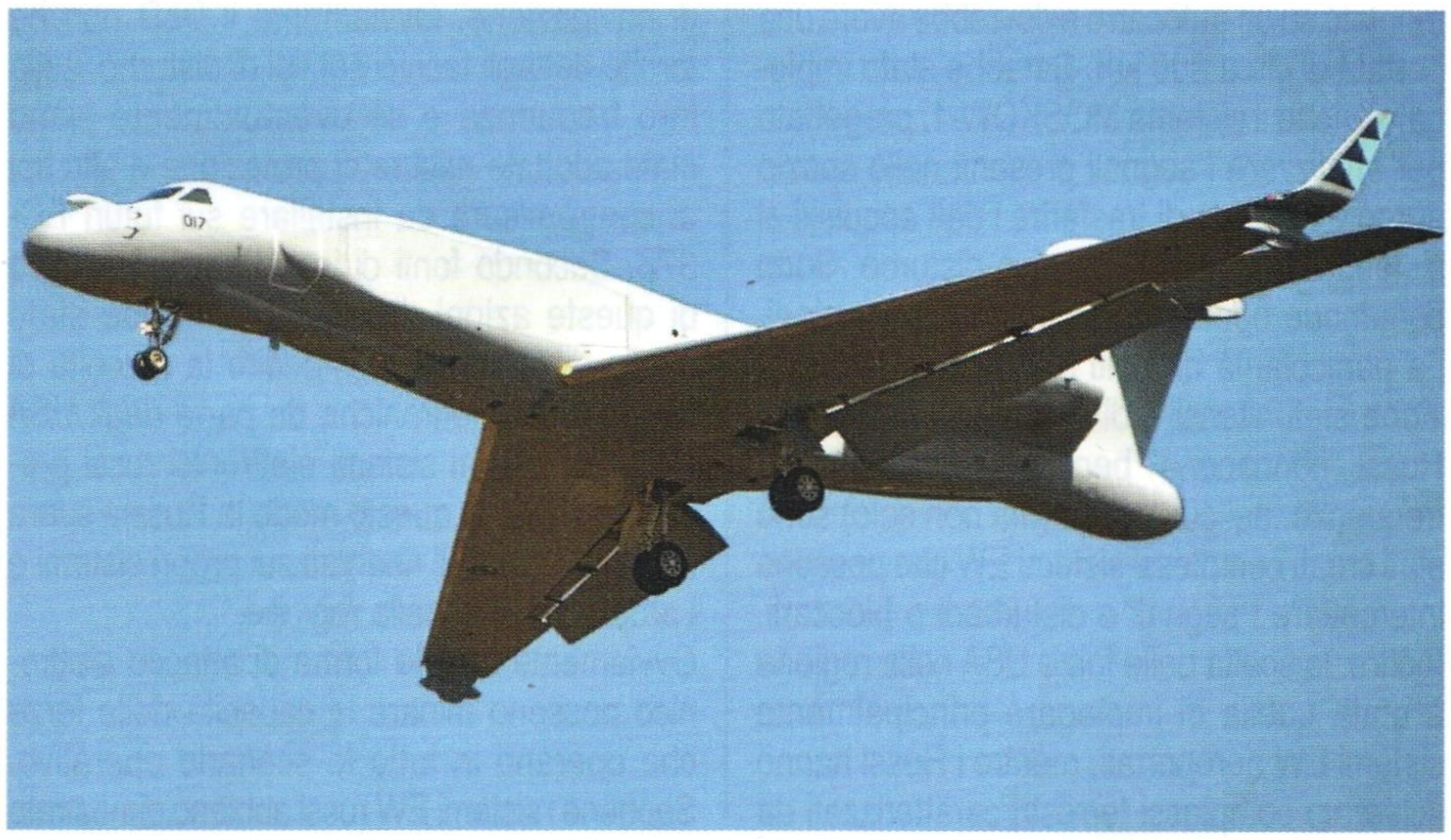
Sebbene il trasferimento delle capacità COMPASS CALL su un nuovo velivolo rappresenti un'evoluzione significativa, è necessario soffermarsi su qualche considerazione per comprendere come massimizzare gli effetti di un'evoluzione tecnologica e continuare a disporre costantemente di un'efficace capacità EW. Una preoccupazione particolarmente sentita riguarda i tempi del programma e le relative implicazioni: infatti l'USAF avrebbe dovuto radiare l'EC-130H più vecchio agli inizi del 2019, con il pensionamento di un'altra macchina previsto dopo un anno e mezzo circa. Il primo EC-37B (dei 10 previsti) verrebbe consegnato a metà del 2023 (sempre se i tempi verranno rispettati e non insorgeranno problemi tecnici) e per evitare il decadimento numerico della flotta globale durante questa fase delicata, il Congresso avrebbe autorizzato un'accelerazione del programma. Infatti un eventuale ritardo nelle consegne o un rallentamento del programma per vari motivi, avrebbe effetti negativi sull'intera linea COMPASS CALL, sull'addestramento degli equipaggi e sulla formazione del personale addetto alla manutenzione. Risulta evidente che BAE Systems e L3 dovrebbero essere sollecitate, per quanto possibile, a rielaborare il programma per consegnare le nuove macchine più velocemente. E' emerso, comunque, anche un problema di tipo tecnologico: al momento l'EC-37B non può ricevere e trasmettere in banda IV dello spettro elettromagnetico (la porzione della frequenza compresa tra 470 e 614 MHz) comunemente utilizzata per trasmissioni televisive e dispositivi mobili. Il problema si è presentato dopo aver constatato che l'antenna relativa a questa banda utilizzata sull'EC-130H non era progettata per resistere alle sollecitazioni generate dalle caratteristiche di volo dell'EC-37B (velocità superiore alle 500 miglia all'ora, ma anche condizioni termiche che alla quota operativa raggiunta dal nuovo aereo possono scendere a oltre -60 °C). Il problema è che lo sviluppo di una nuova antenna in banda IV non era stato inserito nel budget originario, e dovrà costituire un nuovo capitolo di spesa.

Nel luglio 2018 BAE Systems ha annunciato di aver iniziato, congiuntamente con L3 Technologies, a lavorare sulla "cross deck iniziative" per trasferire gli equipaggiamenti dell'EC-130H sulle nuove piattaforme. In particolare, si è positivamente conclusa la valutazione delle modifiche da apportare per alloggiare antenne esterne e carenature, e la disposizione di stazioni interne e consolle per ospitare comodamente gli specialisti di missione. Finita l'analisi iniziale di fattibilità, attualmente sono in corso le modifiche relative al primo EC-37B.

Chi di spada ferisce...

Nel complesso settore della guerra elettronica non tutto va sempre secondo i piani, e spesso si possono palesare amare sorprese. Il capo del Comando delle Operazioni Speciali dell'USAF, Gen. Raymond Thomas, ha detto che gli EC-130H che volavano in prossimità della Siria durante l'Operazione INHERENT RESOLVE,

Il Gulfstream G-550 CAEW costituirà la base per il nuovo COMPASS CALL. L3 si sta occupando di installare gli apparati elettronici COMPASS CALL a bordo di questa nuova cellula



Un EC-130H COMPASS CALL decolla da un aeroporto non identificato nel corso dell'Operazione INHERENT RESOLVE. (foto: USAF)

venivano sistematicamente attaccati e disattivati in quello che ha definito come l'ambiente elettronicamente più aggressivo mai affrontato dalle Forze Armate statunitensi. Sempre secondo l'autorevole ufficiale, la Siria era da considerare in quel momento il contesto, dove ogni giorno gli EC-130H subivano attacchi EW con conseguente disattivazione/interruzione di alcuni sistemi di bordo e delle comunicazioni. Anche se il Gen. Thomas non ha direttamente citato i Russi quali autori di queste operazioni, appare evidente come solo Mosca abbia le capacità per portare a termine con successo tale tipo di interferenze in quell'area, considerando anche che il fronte siriano è diventato un terreno di prova per test operativi di molti sistemi d'arma russi. Se, per ovvie ragioni, non vengono divulgate informazioni dettagliate su questi episodi, secondo alcune fonti del Pentagono è certo che i Russi abbiano fatto un buon lavoro dal punto di vista EW e non solo in questa occasione. Precedentemente, infatti, piccoli UAV statunitensi con compiti di sorveglianza erano stati attaccati con conseguente blocco dei canali di ricezione dei segnali GPS. Il sistema russo capace di tali prestazioni sarebbe il KRASUKHA-4, espressamente progettato per contrastare radar d'attacco, velivoli EW e UAV. Il trasmettitore di questo sistema è montato su un autocarro e dovrebbe avere una portata di circa 300 km. Sarebbe stato impiegato anche il sistema MOSKOW-1, progettato per analizzare i segnali presenti nello spazio aereo e in grado di trasferire i dati acquisiti ai sistemi EW per il successivo disturbo. Sono comunque opportune alcune considerazioni. La particolarità di molti sistemi di comunicazione statunitensi è di operare in banda K: i Russi "conoscono" bene questa gamma di frequenze, nel cui ambito (ma non solo) sono stati creati complessi sistemi EW che possono intercettare i segnali e disturbarli o bloccarli. Inoltre, la scelta delle forze USA nella regione è stata quella di impiegare principalmente sistemi EW aeroportati, mentre i Russi hanno schierato complessi terrestri caratterizzati da una maggiore potenza grazie alle maggiori capacità energetiche disponibili al suolo (sebbene per certi impieghi fossero disponibili anche elicotteri EW Mi-8 MTPR-1). Nel recente passato, gli USA hanno imparato molto sulle reali capacità EW russe durante le operazioni in Ucraina: le organizzazioni internazionali che vigilavano sul cessate il fuoco e che tentavano di monitorare l'area tramite UAV si sono viste bloccare la raccolta di informazioni da forme di disturbo. Blocchi di questa natura causano danni significativi: la negazione dell'accesso ai canali GPS in un UAV può potenzialmente causare incidenti o altri guasti, mentre si conoscono ampiamente le conseguenze legate ai disturbi di radar e comunicazioni. Secondo molti esperti di guerra elettronica e analisti militari, negli ultimi 15 anni i Russi hanno raggiunto capacità EW considerevoli che consentono di bloccare una moltitudine di frequenze in settori operativi di centinaia di chilometri. Partendo da questa considerazione può essere ipotizzabile che i Russi non abbiano attaccato direttamente gli EC-130H ma abbiano effettuato un PNT jamming (Position, Navigation, Time) fornendo falsi dati o impedendo l'acquisizione di dati di navigazione e delle comunicazioni, rendendo difficilissima la missione e obbligando gli equipaggi ad affidarsi ad altre tecniche di navigazione. Ovviamente il DoD non ha fornito dettagli tecnici sui tipi di disturbo, sulla loro frequenza e se eventualmente siano state adottate misure di protezione e altri tipi di contromisure da installare sui futuri EC-37B. Secondo fonti di intelligence, lo scopo di queste azioni di disturbo sarebbe stato quello di scoraggiare/impedire la raccolta di informazioni elettroniche da parte degli USA relativamente ai sistemi elettronici russi presenti in zona: in questo modo la Russia spera di preservare dati riservati sui propri sistemi e i propri interessi nella regione.

Ovviamente queste forme di attacco elettronico possono minare le capacità delle forze che operano in tutto lo scenario operativo. Sebbene i sistemi EW russi abbiano dimostrato particolare efficacia soprattutto nei confronti degli UAV, non significa che gli USA non abbiano a disposizione efficaci contromisure. La complessità di alcuni ambienti operativi è una variabile fondamentale, e questo influisce sicuramente sulla pianificazione delle operazioni attuali e future. Bisogna considerare che l'intercettazione/disturbo delle comunicazioni è una cosa relativamente semplice, ma il blocco dei canali GPS e altri tipi di disturbo sono una cosa più complicata, ed è strano che gli USA vengano colti di sorpresa da queste minacce ampiamente ipotizzabili. Non a caso un portavoce del Pentagono ha dichiarato che gli USA mantengono sufficienti contromisure e protezioni per garantire la sicurezza di velivoli pilotati e UAV e delle missioni che supportano. Secondo alcuni analisti, quindi, la superiorità dei sistemi EW russi non è schiacciante, ma sistemi già ottimi dal punto di vista tecnologico sono stati utilizzati a regola d'arte in uno scenario complesso che conoscono alla perfezione. Gli USA potrebbero aver sottovalutato alcuni parametri operativi, pensando di operare come in Iraq e Afghanistan dove il loro dominio nel settore EW e informatico-cibernetico era incontrastato. Tuttavia un certo nervosismo serpeggia, in quanto i disturbi hanno dimostrato un qualche effetto pure nei confronti di segnali criptati e sistemi anti-jamming. Sono senz'altro seguite approfondite analisi da parte dell'USAF per comprendere le lacune tecnico-operative emerse da questa esperienza e per correre ai ripari ed essere al passo con la guerra elettronica più aggressiva. Non è dato tuttavia sapere se partendo da queste analisi e dall'acquisizione delle "firme" dei segnali usati dai Russi, nuove protezioni dei sistemi e nuove soluzioni saranno installate sui prossimi EC-37B.

Conclusioni

La capacità di dominio dello spettro elettromagnetico è fondamentale per il successo finale nelle moderne operazioni militari, e le caratteristiche di macchine quali COMPASS CALL sono molto richieste dai comandanti sul campo grazie alla loro capacità di proteggere efficacemente missioni critiche. L'Occidente e gli USA devono continuare a mantenere un deterrente militare credibile, anche continuando a monitorare e a difendersi dalle cosiddette attività della "zona grigia", rafforzando difese informatiche e sistemi EW; e ponendo l'accento sull'addestramento con tattiche, tecniche operative e preparazione delle forze anche in condizioni di forte disturbo delle comunicazioni. Il nuovo velivolo COMPASS CALL dell'USAF consentirà di mantenere in futuro elevate capacità nel settore EW, impiegando un efficiente derivato di un business jet che può volare più velocemente, più in alto e più lontano rispetto al suo predecessore, migliorando l'efficacia della missione e la capacità di sopravvivenza.

© Riproduzione riservata

Un autocarro portacontainer Iveco DV 8x8 dell'Esercito Spagnolo scarica un container. Il miglioramento dell'interoperabilità tra alleati è stato il principale scopo dell'esercitazione. (il servizio fotografico è a cura dell'Autore)

Marco Giulio Barone

L'esercitazione CAPABLE LOGISTICIAN 2019

Quest'estate si è svolta l'esercitazione NATO CAPABLE LOGISTICIAN 2019, organizzata dal Multinational Coordination Centre (MLCC) di Praga ed a cui RID ha preso parte con lo Scrivente. CL19 ha messo l'accento sulla necessità di ridurre l'impronta logistica delle unità combattenti, con particolare attenzione all'approvvigionamento di energia ed acqua potabile.

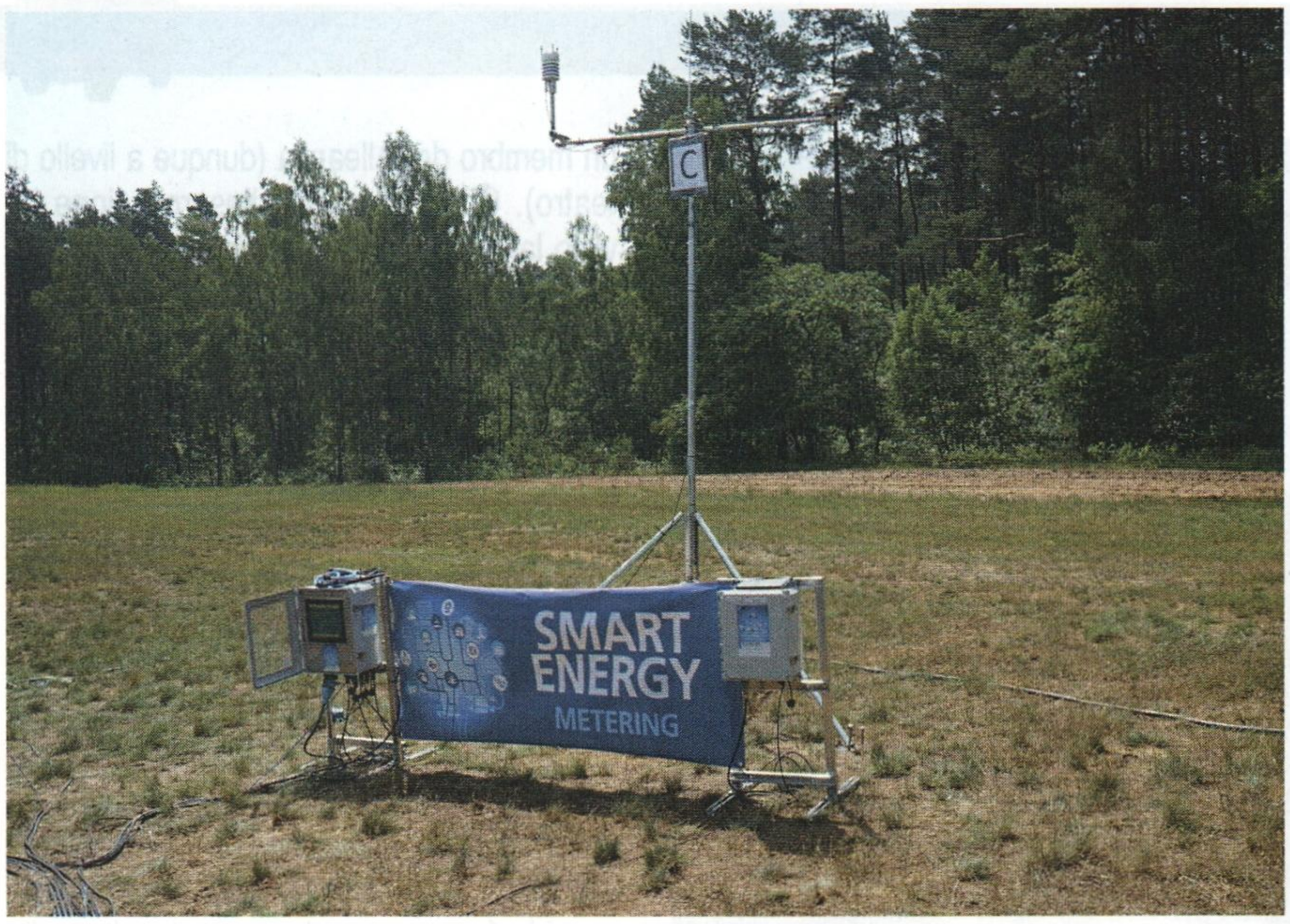
Gli obiettivi dell'esercitazione

La CL19 è stata ospitata dalla Polonia (Host Nation, HN), che ha messo a disposizione l'area addestrativa di Drawsko Pomorskie (DPTA, Drawsko Pomorskie Training Area). La NATO denomina queste esercitazioni Standardization and Interoperability Field Testing Exercises, ovvero attività che servono ad abituare i reparti logistici dei Paesi membri ad operare congiuntamente con equipaggiamenti diversi. In particolare, CL19 si proponeva di migliorare la pianificazione e l'esecuzione di tutte le attività di supporto logistico per un contingente NATO impegnato nella difesa del territorio di un membro dell'Alleanza (dunque a livello di teatro). Concretamente, l'esercitazione ha visto la partecipazione di circa 3.450 militari provenienti da 30 Paesi con al seguito circa 1.000 "pezzi" di materiale ed equipaggiamenti. Sotto il comando del Joint Logistics Support Group (JLSG) a guida polacca sono state create 11 Multinational Integrated Logistic Unit (MILU), ciascuna responsabile di una Functional Area (per esempio munizioni, acqua, carburanti, manutenzione, trasporti, ecc.) e composta da una lead nation (nazione guida) e da 3-5 contributi di altrettanti Paesi. Grazie ad un tour organizzato dalla NATO, RID ha avuto modo di visitare l'area dell'esercitazione ed assistere ai lavori di alcune MILU, soprattutto di quella Smart Energy (SE) e di quella "Water" a guida francese, ambedue coinvolte nelle sperimentazioni sulla sostenibilità logistica del futuro condotte in ambito NATO.

La parte italiana dell'accampamento vista dall'alto, ripresa da un piccolo drone usato dal 3º Stormo. (Foto: NATO/ Aeronautica Militare)

La componente "energia" della MILU SE

Guidata dalla Emerging Security Challenges Division (ESCD) della NATO e con un ruolo di primo piano giocato dal 3º Stormo dell'Aeronautica Militare di Verona Villafranca la MILU SE si componeva di 43 uomini tra militari e civili provenienti, oltre che dall'Italia, da Canada, Francia, Lituania e Stati Uniti, e schierava circa 30 componenti diverse. La missione della MILU SE è stata l'integrazione sul campo di fonti multiple per l'approvvigionamento di energia elettrica e acqua e la loro gestione. Oggi quasi tutta l'energia elettrica necessaria alle forze sul campo viene generata da gruppi elettrogeni alimentati a diesel. Le esperienze operative accumulate dalla NATO, soprattutto in Afghanistan, mostrano che l'approvvigionamento di carburante è una delle attività logistiche più onerose. Affinché tutte le unità sul terreno ricevano i loro rifornimenti, è necessario organizzare appositi convogli, spesso il bersaglio preferito del nemico sul terreno (chiaramente è un bersaglio più facile di un'unità combattente e ridonda di materiali infiammabili). I convogli vanno dunque scortati e nonostante ciò le perdite umane più elevate si sono registrate proprio in queste attività tipicamente considerate di seconda linea. Nel periodo 2004-2007, ben 3.000 soldati statunitensi sono morti in seguito ad attacchi a convogli. Attualmente, la NATO stima che ci sia un soldato morto ogni 24 convogli. Dal punto di vista economico, trasportare carburante in aree calde costa circa 150 dollari al litro. Per questo motivo, la NATO sta studiando già da qualche anno la possibilità di impiegare fonti alternative quali pannelli solari ed energia eolica per ridurre la dipendenza dal diesel.
Come spiegato dalla Dott.ssa Susanne Michaelis, leader della MILU SE, il problema principale in tal senso è conoscere l'output di



Due delle 4 centraline canadesi, in questo caso collegate ai sensori ambientali issati su un apposito traliccio.

ciascuna fonte e gestirla, tenendo presente che le tensioni e le potenze variano secondo il tipo di macchina e, nel caso delle fonti rinnovabili, delle condizioni ambientali. Prima della fondazione della MILU SE, in ambito NATO le FA dei Paesi membri non si erano poste il problema. Quando si monta un campo o una base, si calcola il fabbisogno energetico in modo sommario per avere un'idea di quanti gruppi elettrogeni occorrano. Per evitare inconvenienti, si tende ad abbondare, ma anche a lasciare, i gruppi elettrogeni sempre accesi anche in ore notturne. Quasi inutile specificare che un metodo del genere comporta grandi sprechi di energia, con il problema aggiuntivo che nessuno ha mai misurato quanto sia lo spreco e in che fasce orarie si verifichi. In effetti, l'intera MILU è stata gestita grazie ad un sistema di monitoraggio inventato da ricercatori canadesi per conto del governo ed inserito nel programma NATO Science for Peace and Security (SPS). Il sistema (chiamato genericamente "mobile energy monitoring kit") comprende un case dedicato ed un software proprietario. Oltre alle funzioni di gestione, il kit raccoglie anche i dati delle varie fonti. Il Canada è il primo Paese ad occuparsi del problema dell'eccessivo consumo negli accampamenti militari. La spinta alla ricerca in questo campo è dovuta alla sensibilità alle tematiche ambientali tipica del Governo canadese e particolarmente cara all'attuale esecutivo. Ma è altrettanto vero che, in virtù dei numeri snocciolati precedentemente, la corretta gestione dell'energia contribuisce indirettamente alla riduzione delle perdite umane. Per capire come rendere il sistema efficiente, ma anche come introdurre innovazione tecnologica, bisogna partire dalle basi, in questo caso. Dunque, tutto va misurato, dalla quantità di energia prodotta a quella distribuita e consumata, nelle varie fasi di un'operazione. La stratificazione dei dati nel tempo è e sarà fondamentale. Oggi un accampamento tipo canadese monta 4 kit, così come il campo base sperimentale costruito in Polonia. Il kit è stato brevettato direttamente dai militari canadesi, per cui il Governo del Canada ne detiene la proprietà intellettuale. La messa a punto ha richiesto un investimento di 620.000 euro in 4 anni.

Il sistema canadese rappresenta il cervello dell'intera MILU SE e consente di misurare le performance delle singole componenti, bilanciandole secondo le necessità energetiche del momento. In effetti, la novità introdotta rispetto alla mera misurazione è la capacità di scegliere la fonte energetica più adeguata secondo le condizioni ambientali e il profilo di consumo. Per esempio, 2 giorni prima della nostra visita, le condizioni ambientali avevano consentito di alimentare il campo soltanto con l'energia solare e di stiparne una parte nella POWERBOX italiana. Nelle giornate poco soleggiate i pannelli solari sono ugualmente operativi, ma sono in grado di accumulare meno energia. In questo caso, quando il livello di carica della POWERBOX scende sensibilmente, entra in funzione uno dei 2 gruppi elettrogeni statunitensi alimentati con il diesel e, se necessario, anche il secondo. Lo stesso accade nel caso di un picco improvviso nella domanda di energia elettrica.

Sebbene le esercitazioni multilaterali siano di routine per la NATO, l'utilizzo di materiali misti appartenenti a FA di diversi Paesi per allestire un unico campo è una novità assoluta. Di solito, ciascun Paese assolve un compito (sia in esercitazione che in operazione) schierando la propria unità (plotone, compagnia, ecc.) al completo. Per esempio, se nell'ambito di una missione all'Italia fosse assegnato lo sminamento di un'area, verrebbe inviata un'unità del genio che ne prende carico per conto dell'intera task force dell'Alleanza. Quanto visto a Ziemsko per la MILU SE è una novità. Come anticipato, l'Aeronautica Militare ha fornito l'ossatura del campo oltreché del materiale tecnologicamente avanzato. L'accampamento montato sul campo di volo di Ziemsko comprendeva 6 tende Defshell 6x6 italiane equipaggiate con 192 pannelli solari (32 per ogni tenda), capaci di provvedere un picco di energia elettrica di 4kW (128W per ogni tenda), e 2 generatori diesel L3 MEP-815 statunitensi (da 30kW ciascuno), con la prospettiva di poter integrare, in futuro, anche il complesso ibrido solare/eolico Pfisterer CROSSPOWER attualmente sperimentato dall'Esercito Lituano. Per il momento, l'azienda produttrice non ha concesso alla NATO le specifiche tecniche dell'impianto, molto promettente ma non integrabile finché un accordo non verrà raggiunto. L'energia raccolta viene processata dalla

La POWERBOX incaricata di raccogliere energia da fonti multiple (e dunque con voltaggi diversi) ed accumularla in una grande batteria, per poi redistribuirla al bisogno. L'accumulatore permette in questo modo di omogeneizzare input diversi.

Defshell POWERBOX messa a disposizione dal 3º Stormo – un accumulatore in grado di erogare circa 40kW/h – per poi essere redistribuita all'impianto di illuminazione delle tende, ai condizionatori (anch'essi italiani) e all'innovativo generatore di acqua dall'atmosfera VERAGON V12 (anch'esso dell'AM). Quest'ultimo è in grado di provvedere fino a 1.050 lt di acqua potabile al giorno in condizioni ottimali (30ºC e umidità oltre l'80%). Tecnicamente una produzione minima di acqua è sempre possibile, anche a basse temperature e livelli di umidità, ma in tali condizioni l'utilità del sistema diminuisce (secondo la scheda tecnica, sotto i 17ºC la produzione non giustifica il funzionamento della macchina). L'AM ne ha in servizio 4 esemplari, già testati nel corso delle operazioni italiane in Libia in questi anni. Oltre alla produzione di energia, il campo ha permesso di mettere in luce anche i progressi compiuti nella riduzione del consumo, altro modo di ridurre la domanda di carburante. Ancora una volta il contributo italiano è stato di tutto rispetto. Per esempio, le tende Defshell sono costruite in Thermocanvas, un materiale composto da poliestere e integrato con resine speciali in polivinilcloruro (PVC). Questo materiale permette di isolare completamente le tende dall'esterno, limitando fortemente la necessità di riscaldarle in climi freddi e, viceversa, rinfrescarle in climi caldi. Senza alcuna climatizzazione, le tende garantiscono una differenza di 8ºC tra l'ambiente esterno e l'interno. Secondo la ditta produttrice, basata a Montichiari (BS), climatizzare le tende di questo genere richiede un consumo energetico inferiore rispetto alle tende tradizionali, del 56% in estate e del 40% in inverno. Inoltre, la struttura portante in alluminio fibrorinforzato permette di avere materiale del 35% più leggero e del 50% meno voluminoso, a vantaggio della trasportabilità. Per esempio, un container ISO20 può contenere fino a 10 tende 6x6, mentre un pallet 463L può accoglierne fino a 4. Oltre alle tende 6x6 che abbiamo visitato, Defshell propone anche tende modulari da 10-15 m, hangar multifunzionali da campo da 25 m e perfino un hangar di manutenzione da 45 m in grado di accogliere un velivolo della taglia del C-130 (anch'essi modulari in lunghezza). Diversi modelli sono in servizio con le FA italiane.

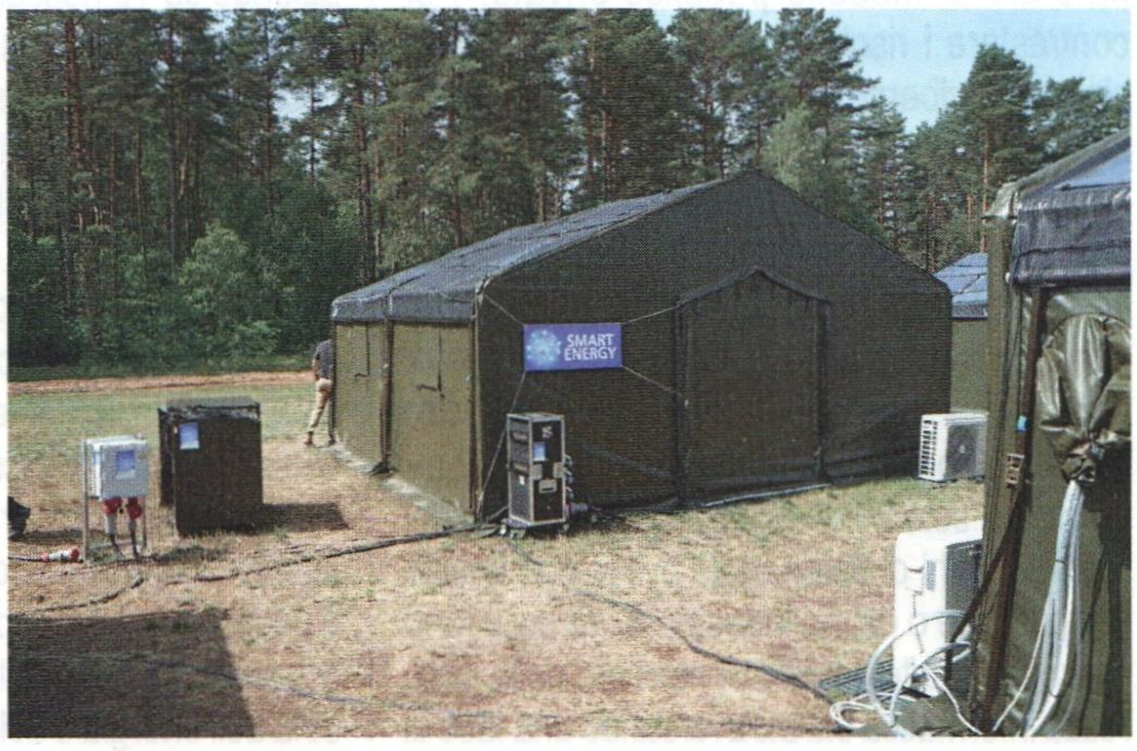
La produzione di acqua potabile

L'unità deputata alla produzione di acqua per l'intero campo era a guida francese (MILU Water), con il contributo di Croazia, Germania, Norvegia e Lituania. La produzione di acqua è stata chiamata in causa anche nell'ambito della MILU SE, per poter valutare la gestione delle risorse complessive e sottoposta anch'essa alle misurazioni del kit canadese. La principale fonte di produzione di acqua si basava sul materiale del 31º Régiment du Génie. Questo è il reggimento d'appoggio divisionale della 3eme Division SCORPION, che raggruppa 3 brigate (una corazzata, una blindata leggera ed una di paracadutisti). Il 31º si compone di 8 compagnie che garantiscono alla divisione di disporre di tutte le specialità del genio. Ogni anno, circa 490 uomini del reggimento prendono parte alle operazioni BARKHANE, SANGARIs e CHAMMAL in Africa. Per CL19, il reggimento forniva l'unità Infilco STEM (Station de Traitement des Eaux Mobiles) ed un impianto di depurazione compatto, che può essere trasportato in appena 2 container ISO20 (all'interno trovano posto 5 casse in PVC e 4 rack metallici di grandi dimensioni) e gestibile da solo 2 specialisti (un meccanico ed un elettricista) una volta installato. La posa in opera richiede 2 giorni per una squadra di 6 persone. La STEM permette di depurare e distribuire acqua a partire da fonti naturali. Nel nostro caso, le pompe della STEM attingevano al lago Jelenie, a sudest dell'aviosuperficie di Ziemsko. La purificazione dell'acqua avviene per filtrazione iniziale e poi per osmosi inversa. La STEM è in grado di attingere fino a 50 m^3 di acqua al giorno e di ridistribuirne 25-30 m^3 (secondo le condizioni e la salinità della fonte), con un volume di 6 m^3 all'ora alla massima capacità. In termini di volume, il risultato è impressionante, ma l'efficienza non è ancora entusiasmante. In effetti, nel processo di depurazione, 20-25 m^3 vanno persi. La porzione di acqua rimanente è ulteriormente ripartita tra acqua potabile (60%) e acqua non potabile ma utilizzabile (40%). Il processo di depurazione priva l'acqua potabile di tutti i sali minerali. Pertanto, prima di poterla bere, la STEM "mineralizza" l'acqua grazie ad apposite pastiglie che vengono inserite nei grandi serbatoi di gomma usati come riserva.

Nonostante il dispendio di acqua, secondo gli ufficiali francesi la STEM è un grande progresso essendo in grado di offrire prestazioni quadruple rispetto alla Unité Mobile de Traitement d'Eau (UMTE) che sostituisce. Ma è evidente che ci sia molto margine per migliorare i processi di depurazione. Per la cronaca, in Polonia il sistema attingeva dal lago appena 30 m^3 al giorno per via degli accordi con il Paese ospite, dal momento che l'area addestrativa è parte di una più grande riserva naturale e l'impatto delle attività militari che prevedono lo sfruttamento delle risorse deve essere contenuto. Oltre all'estrazione dell'acqua, la MILU Water si occupa(va), chiaramente, anche di standardizzare tecniche e materiali. Nel corso del tempo, la NATO ha emesso numerosi standard sugli armamenti e su numerosi equipaggiamenti (le direttive STANAG) per fare in modo che i materiali dei Paesi alleati siano interoperabili. Per la logistica, invece, le STANAG sono poche e la produzione di energia e acqua sono tutt'altro che standardizzate. Ciascuno continua ad avere le proprie prese di energia e i propri voltaggi, le proprie unità di misura (pertanto convivono i sistemi decimale e imperiale) e strumenti tarati di conseguenza, le proprie procedure operative, ecc. Le esercitazioni biennali CAPABLE LOGISTICIAN mirano a mitigare queste differenze. L'ideale sarebbe la creazione di uno standard, ma conoscere i rispettivi materiali e saperli far lavorare insieme è considerato già un buon risultato.

© Riproduzione riservata

A sinistra: interno del VERAGON, in particolare l'impianto di depurazione e mineralizzazione dell'acqua estratta. Ne abbiamo bevuto un bicchiere e possiamo confermare che aveva un buon sapore. A destra: le tende italiane erano dotate di climatizzatori ed isolate dall'ambiente esterno.



L'Amministratore Delegato di Leonardo, Alessandro Profumo, sul palco di Cybertech Europe 2019 nel discorso d'apertura della conferenza. (Il servizio fotografico è a cura dell'Autore)

Andrea Mottola

Cybertech 2019

Il 24 e 25 settembre si è svolta la 4ª edizione di Cybertech Europe 2019, tenutasi nel centro congressi "Nuvola" a Roma, e organizzata in collaborazione con Leonardo. Molti i temi sul tavolo, a cominciare dal 5G, dalla blockchain e dall'intelligenza artificiale, senza dimenticare la tecnologia quantistica e la sicurezza hardware che hanno importanti implicazioni per il settore cyber e comportano rilevanti minacce alla sicurezza informatica.

L'evento ha visto la partecipazione di decine di aziende e relatori provenienti da 40 Paesi e rappresentanti di colossi della sicurezza informatica, quali Kaspersky, McAfee e Symantec, passando per membri delle istituzioni governative, italiane (Dipartimento delle Informazioni per la Sicurezza, con il Vice Direttore Roberto Baldoni) ed internazionali (Alexander Evans, Direttore del settore Cyber per il Foreign Office britannico), università (Link Campus ed Università dell'Aquila), istituti finanziari (Intesa Sanpaolo), grandi aziende informatiche (Accenture, Cisco, RSA, Microsoft) o operanti in settori critici quali energia (Enel), telecomunicazioni (BT), difesa (Thales e Leonardo). Nel suo discorso di apertura dei lavori, l'AD di Leonardo, Alessandro Profumo, ha evidenziato che "la chiave nel dominio cyberdifesa è la cooperazione tra settore privato, istituzioni e Governi, anche attraverso forme di partenariato privato-privato, complemento naturale al modello pubblico-privato. Per contrastare i rischi attuali e futuri legati alla sicurezza cibernetica, è vitale la pro-attività e la condivisione di dati sensibili e delle risorse, nonché la definizione di obiettivi condivisi per poter sviluppare un'indipendenza digitale a livello europeo". Studi di settore evidenziano che, a livello globale, i cyber attacchi gravi sono aumentati negli ultimi 2 anni di 10 volte rispetto al biennio precedente, con 1.552 attacchi nel solo 2018. Sono inoltre cresciuti del 57% i crimini di spionaggio cyber con finalità geopolitiche o di tipo industriale, tra cui il furto di proprietà intellettuale. Il mercato della sicurezza informatica sta attraversando una fase di forte espansione: "I costi complessivi sostenuti per la protezione e le conseguenze dei cyber attacchi supereranno 1.000 miliardi di dollari con un valore globale stimato di circa 180 miliardi di dollari nel 2021", come ha ricordato ancora Profumo. "Sono stati fatti significativi passi avanti riguardo ad una mentalità condivisa e ad un approccio congiunto in ambito comunitario (progetti HORIZON 2020, SPARTA e programma PESCO), ma occorre fare di più, a partire dalla creazione di una cyber road map europea che miri all'autonomia strategica digitale". Per quanto concerne l'Italia, secondo il rapporto The State of Cyber Resilience 2019 pubblicato da Accenture, le aziende italiane investono oltre il 10% del loro budget IT in cybersecurity, ma i risultati non soddisfano le aspettative a causa di 2 elementi critici: i livelli di protezione ancora bassi, con solo il 59% degli asset aziendali protetti, e i tempi lunghi di risposta a un cyberattacco. In Italia 4 aziende su 10 necessitano ancora oggi di più di 15 giorni per rimediare ad un attacco, valore comunque migliore rispetto alla media globale (quasi 6 aziende su 10). Secondo i dati forniti da Kaspersky, a livello globale il 95% dei cyberattacchi prende di mira le applicazioni Windows, mentre il 99% del restante 5% si rivolge ai device Android, anche per la loro numerosità e per le tante app di terze parti installate e non sempre messe in sicurezza. I dati Kaspersky indicano che le organizzazioni continuano ad essere preda anche degli APT, attacchi mirati e persistenti rivolti soprattutto contro organi del governo, agenzie militari e di intelligence, industria dell'energia e dell'aerospazio. In aumento anche gli attacchi alle "supply chain" (ad es. quello subito da CCleaner nel 2018) e contro i device (in primis i router), utilizzati dagli hacker come testa di ponte per sferrare attacchi alla rete a cui sono collegati (oltre 500.000 le azioni criminali di questo genere portate alla luce da Kaspersky nel 2018). L'AD di Leonardo, a margine dell'evento, ha sottolineato inoltre che "sul fronte della cybersecurity credo che sia rilevante il fatto che il nostro Governo abbia deciso di estendere il cosiddetto Golden Power alle tecnologie digitali, un'area di potenziale minaccia nella quale è meglio avere un forte presidio delle nostre Autorità. È un decreto estremamente importante perché disegna la cornice attraverso cui tutti noi possiamo operare". Anche con l'arrivo del 5G "che espande la superficie esposta al rischio di cyber attacchi, le scelte fatte dal Governo sotto il profilo di un controllo in termini di golden power credo siano molto importanti". Va ricordato che il Decreto Legge sulla Cybersecurity, con al suo interno il rafforzamento dell'uso del Golden Power nei contratti di fornitura 5G e nelle infrastrutture di rete, al momento della stesura di queste note era stato assegnato alla Camera. Riguardo agli investimenti di Leonardo nel settore cyber, Profumo ha ricordato che l'impegno dell'azienda nella sicurezza informatica "è talmente profondo che ha portato alla creazione della Divisione Cyber Security, al fine di ampliare il nostro portafoglio e le nostre competenze in questo settore e incrementare la nostra portata globale. La nuova Divisione ha già oggi una dimensione considerevole (circa 1.500 dipendenti), con un giro d'affari annuo di circa 400 milioni di euro, ma può crescere in modo significativo e abbiamo intenzione di crescere, ma soprattutto abbiamo l'ambizione di vedere Leonardo riconosciuta come l'interlocutore che consenta anche di avere quella fiducia che è fondamentale quando si parla di digitale. La Divisione cyber opera in modo intenso; stiamo lavorando al nostro interno e guardando a partnership con piccole realtà che hanno tecnologie interessanti per noi con le quali cooperare. In qualche caso potremo magari entrare anche nel loro capitale, ma sempre in un'ottica federativa per mantenere le capacità nelle mani di chi le ha sviluppate". Il Sottosegretario alla Difesa, Angelo Tofalo, ha richiamato l'importanza del ruolo della Difesa nell'ambito della sicurezza del quinto dominio, quello cibernetico. "In questo settore l'Italia sta facendo notevoli passi avanti e la Difesa è uno dei principali attori del Sistema Paese sotto l'attenta guida della Presidenza del Consiglio", ha detto il Sottosegretario, evidenziando che il Dicastero, "all'inizio del 2019, ha avviato un processo per armonizzare e rendere più efficiente ed efficace la propria struttura Information Communication Technology (ICT). Maggiore sicurezza, fruibilità dei dati, processi decisionali più snelli e velocità di reazione

sono le caratteristiche del nuovo progetto che, molto presto, prenderà vita. L'Italia ha fatto significati passi in avanti in ambito cyber e si sta affermando come protagonista nella creazione di un ecosistema di governance e di responsabilità comune e condivisa a livello globale in cybersecurity. In tale ottica uno sforzo senza precedenti è stato fatto dal Governo approvando un Decreto Legge che introduce disposizioni urgenti in materia di perimetro di sicurezza nazionale cibernetica e, nel settore Difesa, si è proceduto alla revisione amministrativa degli uffici che si occupano di materia cibernetica, in particolare con la modifica relativa al CIOC (Comando Interforze Operazioni Cibernetiche) elevato a Comando a 3 stelle". Nella parte finale dell'intervento, Tofalo ha ricordato che "anche l'Italia è pronta a creare un Comando Spazio che sarà il braccio operativo della governance per le attività spaziali della Presidenza del Consiglio".

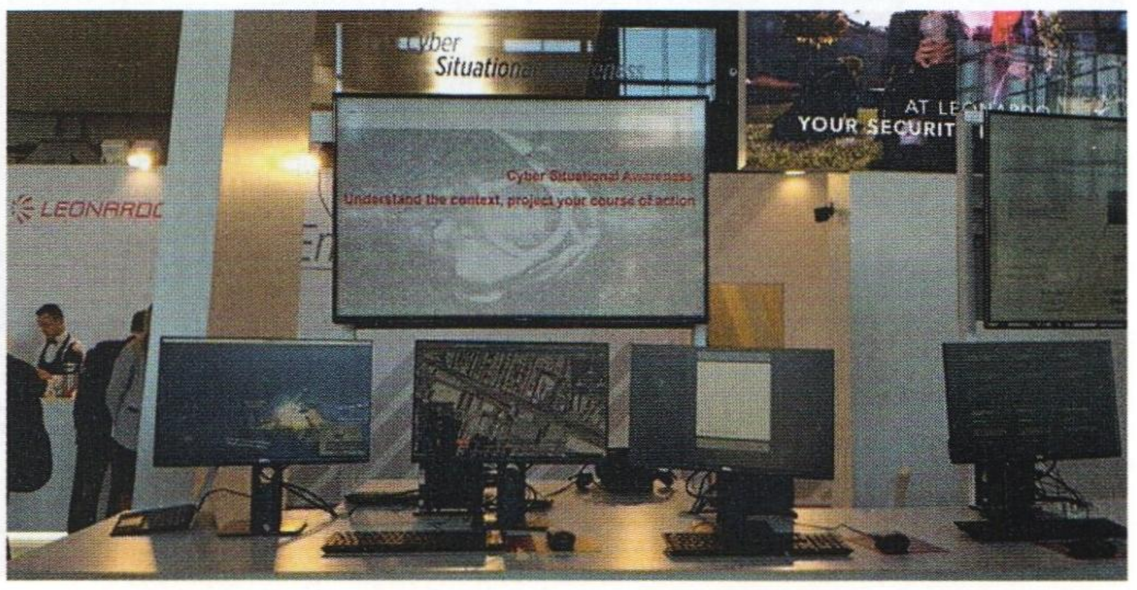
Interessante l'intervento del Presidente della Repubblica Armena, Armen Sarkissian, che ha sottolineato come il suo Paese stia confermando il proprio ruolo di centro regionale emergente per lo sviluppo del settore cyber. Nell'intervento di Roberto Baldoni, Vice Direttore del DIS con delega alla cybersecurity, si è parlato delle sfide da fronteggiare in tale settore "legate alla prosperità economica e alla sicurezza nazionale attraverso la trasformazione digitale". Per quanto concerne la questione 5G, Baldoni ha parlato di "un'opportunità", ma anche di probabile causa di "rischi da affrontare, soprattutto da parte dei cosiddetti "predator investment" che vanno contenuti con lo sviluppo di opportune linee guida, anche a livello europeo".

L'offerta cyber di Leonardo

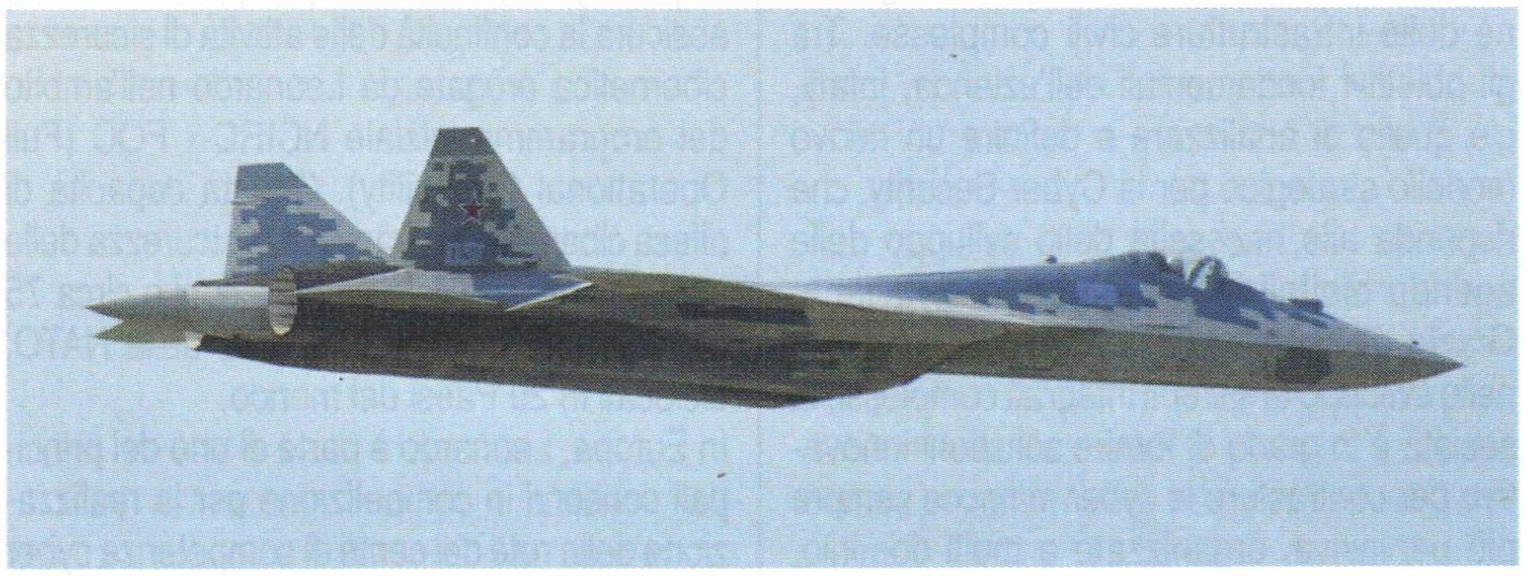
Presso il proprio stand, Leonardo ha presentato 3 demo degli ultimi prodotti sviluppati dalla Divisione Cyber. Il primo è una nuova piattaforma per la Cyber Situational Awareness, un sistema di supporto decisionale dedicato all'industria energetica e basato su un mix di tecnologie avanzate - quali Big Data, realtà virtuale ed IA - poste a supporto degli operatori di cybersecurity a cui viene fornita una completa visibilità e copertura dello scenario cyber in cui operano. Il secondo dimostratore, Cyber Range & Training, è basato su una piattaforma addestrativa complessa che consente l'addestramento su scenari dinamici, realistici ed immersivi di "default" precaricati nella libreria dall'azienda, ma altamente customizzabili a seconda delle esigenze operative del cliente. L'ultima demo, che simulava la situational room della Critical Infrastructure Security, consente di correlare informazioni provenienti da diverse fonti, identificare un eventuale attacco multidominio in atto, permettendo analisi in tempo reale e fornendo informazioni per l'identificazione e gestione delle emergenze. Questi prodotti confermano l'offerta di Leonardo come soluzioni, tecnologie e servizi all'avanguardia in grado di rispondere alla crescente domanda di capacità evolute nei settori della sicurezza nazionale e della Difesa, nonché nella gestione delle infrastrutture civili complesse. Tra gli obiettivi fondamentali dell'azienda, infatti, c'è quello di analizzare e definire un nuovo modello strategico per la Cyber Security, che risponda alle necessità dello sviluppo delle agende digitali sicure europea e italiana. Grazie all'esperienza nella progettazione e nello sviluppo di sistemi integrati complessi, la società è in grado di fornire soluzioni innovative per contrastare le cyber minacce sempre più pervasive, organizzate e multi-dominio, che rendono la protezione del patrimonio tecnologico, informativo e intellettuale di ogni organizzazione civile o militare una necessità stringente per ogni Paese. Leonardo fornisce sistemi per la sicurezza cyber a enti pubblici e privati che offrono servizi essenziali alla comunità (Pubblica Amministrazione, Difesa, infrastrutture critiche nazionali e industrie strategiche), contribuendo alla loro resilienza digitale. La continuità operativa di tali servizi è garantita dalle capacità di comprendere e analizzare lo scenario di minaccia e di intervenire su di esso per contenerla. In tale contesto, Leonardo propone soluzioni, servizi e piattaforme che vanno dalla consulenza funzionale alla definizione della strategia di governance della cyber security, alla progettazione di infrastrutture di cyber security; dal monitoraggio attraverso servizi gestiti di sicurezza, fino alla gestione dell'incidente ed alla remediation; dal cyber range alle piattaforme di threat intelligence e di supporto alle attività investigative. L'azienda propone un approccio olistico alla cyber security, con l'obiettivo di garantire il massimo livello di supporto al cliente in ambito cyber security e secure digital transformation durante tutte le fasi di analisi, comprensione e intervento sullo scenario della minaccia. Un esempio su tutti delle attività internazionali svolte in questo settore è rappresentato dal maggiore progetto di Cyber Security mai aggiudicato fuori dai confini degli Stati Uniti: la rete di protezione cyber della NATO. Dal 2012 Leonardo collabora con l'agenzia NCIA (NATO Communication and Information Agency) per proteggere l'infrastruttura del sistema di comunicazione e informazione della NATO da attacchi informatici, supportando l'Alleanza nello svolgimento della propria missione. Nel febbraio 2019, Leonardo si è aggiudicata l'estensione del contratto per altri 18 mesi. Il nuovo contratto denominato "NCIRC – CSSS" (NATO Security Incident Response Capability - Cyber Security Support Services) assicura la continuità delle attività di sicurezza cibernetica erogate da Leonardo nell'ambito del programma iniziale NCIRC - FOC (Full Operational Capability). Questa capacità di difesa cibernetica garantisce la sicurezza delle informazioni e delle comunicazioni a circa 75 siti, tra cui il Quartier Generale della NATO, dislocati in 29 Paesi del mondo.

In Europa, Leonardo è parte di uno dei principali consorzi in competizione per la realizzazione della rete dei centri di competenza cyber a livello europeo, nonché parte della European Cyber Security Organisation (ECSO), un'alleanza strategica di fondamentale interesse sia per la sicurezza dei Paesi e delle popolazioni dell'Unione Europea, sia per le aziende pubbliche e private che vi operano. In questo ambito la società contribuisce allo sviluppo delle priorità di ricerca e innovazione verso la Commissione Europea. In Italia, Leonardo guida il Raggruppamento Temporaneo di Imprese nell'esecuzione del Contratto Quadro per l'erogazione dei servizi di sicurezza delle infrastrutture per tutta la Pubblica Amministrazione italiana. Nell'ambito della convenzione, ad oggi, Leonardo ha siglato oltre 110 contratti con Pubbliche Amministrazioni Centrali e Locali e con la Difesa. A tali attività va aggiunto il centro di eccellenza per la cyber security di Chieti, dove sono progettati ed erogati i servizi che consentono di gestire la sicurezza informatica per organizzazioni in Italia e all'estero. Nel sito abruzzese il Security Operation Center (SOC) opera in sinergia con un centro evoluto di Threat Intelligence, basandosi su una infrastruttura di supercalcolo (High Perfomance Computer). Il Security Operation Center assicura capacità di situational awareness identificando attività malevole di tipo cyber, analizzandole in tempo reale ed in maniera dinamica, correlandole con altri eventi e valutandone il rischio associato. Le attività di protezione e prevenzione da pericoli informatici sono basate su allarmi generati dal SOC relativi a scenari di attacco o all'individuazione di nuove vulnerabilità informatiche. Oltre a questo, il SOC garantisce il ripristino dell'integrità e della disponibilità delle informazioni e dei sistemi attaccati avvalendosi anche di sistemi evoluti di automazione dei processi che ne accrescono ulteriormente i livelli di efficienza.

© Riproduzione riservata



La postazione dedicata alla Cyber Situational Awareness realizzata da Leonardo. Si tratta di un sistema di supporto decisionale dedicato all'industria energetica e basato su un mix di tecnologie avanzate.



Al MAKS 2019 è stata presentata per la prima volta la versione di serie del caccia di Quinta Generazione Sukhoi Su-57, destinato a sostituire i MiG-29 ed i Su-27 e rimanere operativo per circa 30 anni. Nella mostra statica era esposto il mock-up del Su-57E, variante per l'esportazione a cui potrebbero essere interessati Turchia, India e Cina.

Maurizio Mini

MAKS 2019, il salone aerospaziale russo

Dal 27 agosto al 1º settembre si è tenuta presso l'aeroporto Ramenskoe, nei pressi della città di Zhukovsky (circa 40 km a est di Mosca), la XIV edizione del MAKS, Salone Internazionale dell'Aviazione e dello Spazio. Fra espositori, delegazioni ufficiali e visitatori l'evento ha visto la presenza di 578.810 persone.

Nei primi 3 giorni, non aperti al pubblico, il MAKS è stato visitato da 143.500 addetti ai lavori e 120 delegazioni ufficiali. Al MAKS 2019 hanno partecipato 827 espositori di 33 Paesi, 187 dei quali esteri. Relativamente ai media, sono stati accreditati 3.100 giornalisti di 594 testate russe e 238 straniere, compresi 103 network televisivi russi ed esteri.

Per la prima volta l'evento ha visto la partnership ufficiale della Cina, con un padiglione di 3.000 m² ospitando gli stand delle principali industrie di Pechino del settore.

Da un punto di vista commerciale il valore dei contratti e degli accordi siglati nel corso dell'evento ha superato i 250 miliardi di rubli (3,5 miliardi di euro), mentre il potenziale giro di affari complessivo è stato stimato in 400 miliardi di rubli (5,7 miliardi di euro). I contratti più significativi hanno riguardato gli aerei commerciali Irkut MS-21-300 e Sukhoi SUPERJET-100, e gli elicotteri Mi-8AMT e ANSAT. Irkut ha ricevuto ordini per 20 MS-21-300, 5 dalla compagnia russa Yakutia, 10 dalla compagnia Kazaka Bek Air e 5 da un'altra linea aerea non specificata; attualmente il portafoglio ordini comprende 175 esemplari, con opzioni per altri 160. La compagnia russa Azimuth ha concluso un accordo per il trasferimento da STLC (State Transport Leasing Company) di 2 SUPERJET 100, che si andranno ad aggiungere agli 8 già operativi. La linea aerea ha inoltre ordinato un undicesimo aereo. Russian Helicopter ha siglato un contratto con la compagnia russa Norilsk Avia per la fornitura di 10 Mi-8AMT, la cui consegna è prevista fra il 2020 ed il 2024; un altro contratto con la compagnia Polar Airlines prevede la consegna a partire dal 2021 di 7 ANSAT nella versione con sistema di de-icing ed autonomia maggiorata.

La compagnia malese Ludev Aviation ha manifestato l'intenzione di acquistare 5 elicotteri VRT-500, con consegna prevista nel 2023.

Il MAKS è stato inaugurato dal Presidente russo Vladimir Putin e dal Presidente turco Recep Tayyip Erdogan, ai quali sono stati mostrati il Sukhoi Su-57, il Sukhoi Su-35, l'elicottero medio multiruolo Kamov Ka-62, l'elicottero pesante da trasporto Mil Mi-38 e l'idrovolante multiruolo Beriev Be-200 ALTAIR. I 2 Presidenti sono saliti a bordo del prototipo del velivolo da trasporto medio MS-21-300, soffermandosi nel cockpit e nella cabina. Nel corso della visita al padiglione Roskosmos hanno preso visione dei prodotti di Lavochkin NPO RCS Energia ed Energomash.

Nel discorso inaugurale Putin si è detto convinto dell'interesse dei partner stranieri per quanto riguarda i più recenti sviluppi dell'industria aeronautica russa e delle capacità tecnologiche delle Forze Aerospaziali Russe, che porteranno nuove opportunità per utili mutue cooperazioni. Da parte sua Erdogan ha sottolineato come la cooperazione con la Russia darà un impulso ad ulteriori sviluppi nel settore delle tecnologie aeronautiche e spaziali. Commentando le discussioni turco-russe svoltesi durante il MAKS, Putin ha indicato che sono stati affrontati temi quali la possibilità di cooperare sul Su-35 e sul nuovo Su-57, non solo a livello di acquisizione ma anche per quanto riguarda la produzione congiunta.

La presenza di Erdogan sembra essere un chiaro segno della volontà della Turchia di trovare un'alternativa all'F-35, la cui fornitura è stata bloccata dagli Stati Uniti in seguito all'accordo tra Ankara e Mosca per la fornitura del sistema missilistico superficie-aria S-400 (SA-21 GROWLER).

Il Sukhoi Su-47 BERKUT, caratterizzato dall'ala a freccia negativa, è stato utilizzato come dimostratore tecnologico per testare alcune soluzioni avanzate successivamente integrate sul caccia di Generazione 4,5 Su-35BM e sul Su-57 di Quinta Generazione. Quello esposto al MAKS 2019 è l'unico esemplare prodotto, che effettuò il primo volo il 25 settembre 1997.

L'esibizione in volo

L'attrazione principale del MAKS sono state senza dubbio le evoluzioni in volo del Su-57, l'unico caccia russo di Quinta Generazione, che ha messo in evidenza la sua grande agilità e la capacità di effettuare manovre estreme. Nella mostra statica è stato esposto un Su-57 E , versione per l'esportazione del velivolo, che ha suscitato l'interesse sia della delegazione indiana che di quella cinese. Indubbiamente il Su-57 è superiore a tutti gli attuali aerei da caccia cinesi e il gap crescerà ulteriormente

quando, nel 2020, sarà disponibile il nuovo propulsore Saturn Izdeliye 30, sviluppato dal Saturn AL-31F, in grado di erogare una spinta di 108 kN a secco e 178 kN con postbruciatore e caratterizzato dal controllo vettoriale della spinta mediante ugelli a geometria variabile e da un sistema FADEC (Full Authority Digital Engine Control).
In base alle informazioni disponibili risulta che al momento, oltre ai 10 prototipi, siano operativi 6 Su-57 e che altri 76 siano stati ordinati per consegne entro il 2028.
Il ricco programma di volo ha visto fra l'altro la partecipazione di 2 Su-30SM della Marina Russa, che hanno simulato per la prima volta manovre di combattimento aereo caratterizzate da elevata manovrabilità, di un Su-35S, un MiG-35 e di addestratori Yak-152 e Yak-130.
Relativamente agli elicotteri, si sono alzati in volo un Mil Mi-38 VIP, un Mil Mi-171A2, un Kazan ANSAT, un Kamov Ka-62 (mostrato per la prima volta al pubblico) ed un Kamov-Ka-32.
Si sono esibite pure numerose pattuglie acrobatiche: RUSSIAN KNIGHTS su 4 Su-30SM, RUSSIAN FALCONS su 4 Su-35S, SWIFT su 6 MiG-29, FIRST FLIGHT su un Piper PA-23, 5 Yak-52 ed un Yak-54, RUS su 6 Aero L-49 ALBATROS, KOLIBRI su 4 Tecnam P2002GF, e le lettoni BALTIC BEES su 6 Aero L-49C ALBATROS, e ANBO su 3 Yak-50.
Per quanto riguarda l'aviazione civile, è stato presentato per la prima volta al pubblico il velivolo passeggeri a medio raggio Irkut MS-21-300. Si sono esibiti in volo anche un Airbus A-350-900, un idrovolante Beriev Be-200ES (utilizzato per operazioni antincendio, SAR, pattugliamento marittimo e trasporto), ed un velivolo passeggeri regionale SUPERJET-100. Complessivamente il programma di volo ha visto la partecipazione di 81 velivoli.

La mostra statica

Nella mostra statica, particolarmente ricca, erano presenti 133 velivoli, compresi quelli che si sono esibiti in volo. Sukhoi, oltre al già citato Su-57E, ha presentato un'ampia gamma della sua produzione passata e presente: Su-15, Su-25SM3, Su-30 SM, Su-34, Su-35S ed il dimostratore tecnologico Su-47 BERKUT. La MiG era presente con aerei vecchi e nuovi: MiG-15, MiG-21, MiG-27, MiG-29SMT, MiG-29K, MiG-31BM, MiG-35UB e con il dimostratore tecnologico MiG 1.44. E' stato inoltre presentato il mock-up della versione del MiG-35 destinata all'esportazione. Si tratta di un caccia della Generazione 4,5 sul quale sono state integrate alcune tecnologie dei velivoli della Quinta Generazione. Potenziato da 2 turboventole Klimov RD-33MK da 52 kN di spinta a secco e 88,3 kN con postbruciatore, è caratterizzato da un peso massimo al decollo di 24.500 kg, da una velocità massima di 2.100 km/h e da una tangenza di 16.000 m. La progettazione modulare consente l'integrazione successiva di nuove componenti elettroniche, mentre l'installazione di un pod PAZ-MK per il

Sopra: il Mil Mi-38T, versione militarizzata dell'elicottero da trasporto Mi-38, ha effettuato il primo volo il 23 novembre 2018. In grado di trasportare fino a 40 persone, dispone di un sistema integrato di navigazione digitale con 5 display LCD e di un sistema antideflagrante di alimentazione del carburante. Il carrello rinforzato consente di operare da terreni soffici e innevati. Sotto: il MiG 1.44, dimostratore tecnologico sviluppato in risposta all'ATF americano, era caratterizzato da alcune soluzioni tipiche dei caccia di Quinta Generazione come sistemi avionici avanzati, tecnologie stealth, elevata manovrabilità e capacità di volare a velocità supersonica senza utilizzare i postbruciatori (supercruise). Dopo il primo volo, effettuato il 29 settembre 2000, il programma venne dapprima rallentato e poi cancellato nel 2001 per mancanza di fondi. Quello esposto al MAKS 2019 è l'unico prototipo realizzato.

La Russian Aircraft Corporation (RAC) MiG, sussidiaria della United Aircraft Corporation, ha presentato il mock-up della versione del caccia multiruolo MiG-35 destinata all'esportazione. Si tratta di un velivolo di Generazione 4,5 che integra alcune tecnologie della Quinta Generazione.

Sopra: il bombardiere Tupolev T-95MS (BEAR-H), la cui produzione ebbe inizio nel 1982, era destinato ad essere utilizzato come vettore del missile da crociera a testata nucleare Raduga Kh-55. Attualmente gli aerei sono sottoposti ad un refitting per adattarli a trasportare i missili da crociera stealth Kh-101/102. Ad aprile 2019 risultavano operativi 21 velivoli modificati. Sotto: è stato presentato al pubblico per la prima volta l'Ilyushin Il-78 M-90A, derivato dal velivolo civile da trasporto Il-76MD-90A. Il progetto, di tipo modulare, consente di utilizzare l'aereo sia come aerocisterna con 3 punti di rifornimento, sia come trasporto militare.

rifornimento in volo permette alla piattaforma di essere utilizzata come aerocisterna tattica. Il cockpit dispone di un sistema per la designazione dei bersagli installato sul casco del pilota e di un HUD, entrambi sviluppati in Russia. L'armamento prevede missili aria-aria RVV-AE, antinave Kh-35UE e aria-superficie Kh-38MLE, bombe guidate KAB-500 e vari tipi di bombe a caduta libera. Per quanto riguarda l'elettronica, il velivolo dispone di un radar di tipo AESA (Active Electronically Scanned Array) e di un sistema elettro-ottico per la ricerca ed il tracking dei bersagli terrestri installato sotto la fusoliera.

Lo Yakovlev Yak-130 è un addestratore avanzato subsonico. Oltre che dalle Forze Aeree russe, è utilizzato dalle Aeronautiche di Algeria, Bangladesh, Bielorussia, Birmania e Laos. Può essere impiegato anche come aereo leggero da attacco con un carico utile di 3.000 kg.

Erano esposti inoltre esemplari dei bombardieri Tupolev Tu-22M3 BACKFIRE, Tupolev Tu-95MS BEAR-H e Tupolev Tu-160 BLACKJACK , nonché un Myasishchev VMT ATLANT, aereo per il trasporto di carichi di grandi dimensioni (booster dei razzi e componenti dei veicoli spaziali fino a 40 t e 8 m di diametro) sviluppato all'inizio degli anni ottanta nell'ambito del programma BURAN e derivato dal bombardiere Myasishchev M-4 BISON. Ne vennero realizzati in tutto 3 esemplari: uno per le prove statiche a terra e 2 volanti, ritirati dal servizio nel 1989.

Per quanto riguarda i bombardieri, all'inizio del mese di agosto il CEO di Tupolev Alexander Konyukhov ha comunicato che sono in corso programmi per lo sviluppo di versioni aggiornate dei Tu-22M3M, Tu-160 e Tu-95MS. Inoltre, presso il Centro di Test di Volo e di Sviluppo di Zhukovsky, proseguono le attività relative al nuovo bombardiere PAK-DA; come indicato da Viktor Bondarev, capo del Comitato per la Difesa e la Sicurezza del Consiglio Federale russo, il roll-out del primo prototipo è previsto fra il 2021 ed il 2022, il primo volo per il 2025-2026 e l'inizio della produzione di serie per il 2028-2029.

Per la prima volta è stata mostrata al pubblico l'aerocisterna Ilyushin Il-78M-90A. Grazie al progetto di tipo modulare, il velivolo può essere anche utilizzato come trasporto militare con semplici interventi a terra. Le 2 sonde per il trasferimento del carburante, situate alle estremità alari, e l'asta di coda consentono di rifornire contemporaneamente in volo 2 caccia ed un bombardiere.

Russian Helicopters, fondata nel 2007, ha inglobato la produzione di Mil, Kamov e Kazan. Oltre agli elicotteri esibitisi in volo, al MAKS erano presenti esemplari di Ka-226, Ka-52K, Ka-3211BS, Mi-8AMTSH, Mi-26T2B, Mi-28UB, Mi-38T, Mi-17B5, Mi-35M, Mi-28NE, Mi-35P e dell'elicottero senza equipaggio VRT-300.

Nel settore dell'aviazione civile sono stati mostrati per la prima volta in Russia l'aereo passeggeri a corto raggio Embraer E-195E2, il business-jet Pilatus PC-24 (in grado di operare da piste non preparate) e l'aereo leggero Piper M-500. E' stata esposta una sezione del mock-up in scala 1:1 del velivolo commerciale widebody russo-cinese CR-929, sviluppato congiuntamente dalla russa UAC (United Aircraft Corporation) e dalla cinese COMAC (Commercial Aircraft Corporation of China) tramite la joint venture CRAIC (China-Russia Commercial Aircraft International Corporation). La sezione del mock-up comprende il cockpit ed una parte della cabina passeggeri. La configurazione finale del velivolo verrà definita entro un paio d'anni. Il CR-929 disporrà di una fusoliera caratterizzata da una sezione più grande rispetto a quella del Boeing 787, ma più piccola rispetto a quella dell'Airbus A-350; consentirà di ospitare 9 file di sedili da 406 mm in classe economica. Il cockpit disporrà di comandi laterali per uniformità con il SUPERJET 100 e l'MS-21, sviluppati da UAC, e

con il C919 sviluppato da COMAC.
Per quanto riguarda gli elicotteri, Russian Helicopters ha presentato una nuova versione dell'elicottero da trasporto e combattimento Mi-24P, caratterizzata da un sistema aggiornato per la navigazione e la designazione dei bersagli, un sistema optoelettronico panoramico, un radar a scansione di fase opzionale, un autopilota avanzato, sistemi di autodifesa ed un nuovo sistema di alimentazione elettrica. Il peso a vuoto dell'elicottero è stato ridotto di 430 kg. La nuova versione, designata Mi-25P-1M, può essere impiegata per distruggere veicoli corazzati e fornire supporto di fuoco alle truppe di terra, trasportare soldati equipaggiati con sistemi d'arma standard, evacuare feriti dal campo di battaglia e trasportare carichi all'interno della cabina o appesi ai piloni esterni.
Nel settore civile hanno fatto il loro debutto 3 nuove macchine: il KA-62, un elicottero medio polivalente dotato di rotore singolo a 5 pale e di un rotore intubato nell'impennaggio verticale di coda derivato dalla versione militare Ka-60; il primo Mi-38 di serie, derivato dalla versione militare, dotato di una cabina in grado di ospitare fino a 30 passeggeri; l'Ansat AURUS, un elicottero di lusso per trasporto VIP.
In campo UAV sono stati esposti il Kronstadt ORION-2 ed il più piccolo ORION-E. L'ORION-2 è un UAV di tipo super-MALE/HALE caratterizzato da un peso massimo al decollo di 5.000 kg, una quota massima di 12.000 m, una velocità di 350 Km/h, un raggio d'azione di oltre 5.000 Km ed un'autonomia di oltre 24 ore; è in grado di trasportare un carico utile di 1.000 kg. Il suo sviluppo dovrebbe essere completato fra il 2021 ed il 2022.
L'ORION-E è un light-MALE armato, il cui peso massimo al decollo è di 1.000 kg, che può trasportare un carico utile di 200 kg (ad esempio 4 bombe da 50 kg). Dotato di 2 telecamere IR, una telecamera grandangolare ed un designatore/telemetro laser, può raggiungere una quota massima di 7.500 m, ha un raggio di 250 km ad un'autonomia di 24 ore.
Venendo ai missili, al salone era esposto il missile da crociera BRAHMOS sviluppato dalla BRAHMOS Aerospace, una joint venture fra la russa NPO Mashinostroyeniya e l'indiana DRDO (Defence Research and Development Organisation). Derivato dal russo P-800 ONIKS, è un missile antinave/land attack lanciabile da sottomarini, unità di superficie, aerei o batterie terrestri. Con il secondo stadio propulso da un ramjet, viene considerato il missile da crociera più veloce del mondo (Mach 4). BRAHMOS deriva dalle prime lettere dei nomi del fiume indiano Brahmaputra e di quello russo Moscova.
Infine, per quanto riguarda la presenza italiana, al MAKS 2019 erano presenti 34 aziende del nostro Paese, prevalentemente fornitrici di componentistica e servizi.

© Riproduzione riservata

Sopra: il Myasishchev VM-T ATLANT, derivato dal bombardiere Myasishchev M-4 BISON, venne sviluppato all'inizio degli anni ottanta per trasportare al cosmodromo di Baikonur carichi di grosse dimensioni nell'ambito del programma spaziale BURAN, cancellato nel 1992 dopo il crollo dell'Unione Sovietica. Sotto: l'UAV ORION 2 esposto al MAKS 2019 è una piattaforma MALE (Medium-Altitude, Long-Endurance) dotata di un motore turboelica, come suggerito dalla grande presa d'aria dorsale e dall'elica a 6 pale con estremità svergolate. In base alle informazioni fornite dalla casa costruttrice Kronshtadt, la maggior parte delle componenti della cellula e delle ali è realizzata in materiali compositi.

L'UAV ORION-E proposto sul mercato dell'esportazione è una piattaforma non armata destinata ad effettuare missioni di sorveglianza/ricognizione e non di ricognizione/attacco. Accanto all'esemplare esposto al MAKS 2019 era visibile un pod per la dispersione di liquidi ritardanti per operazioni antincendio.

L'elegantissimo FW-190D tedesco era dotato di una presa d'aria per il suo Junkers Jumo 213A-1 che permetteva un ottimo recupero della pressione dinamica in velocità prevenendo nel contempo l'ingestione dello strato limite a bassa energia che lambiva la fusoliera. I V12 Junkers avevano la presa d'aria sulla destra, i Daimler Benz l'avevano sulla sinistra.

Sergio Coniglio

L'evoluzione del motore a pistoni aeronautico (1903-1950) – Parte IIª

Come introdotto nella prima parte dell'articolo (vedi RID 10/19 pagg. 80-92), la Seconda Guerra Mondiale costituì il momento di massimo sviluppo tecnologico dei motori a pistoni aeronautici. Proprio in quel periodo si svilupparono soluzioni molto avanzate nel campo della sovralimentazione e del raffreddamento.

La sovralimentazione

Come accennato nel precedente articolo la sovralimentazione consiste nell'aumentare, grazie all'utilizzo di una "pompa"- o meglio di un compressore - la quantità di aria (in peso, cioè massa e non volume che non cambia per una data cilindrata) che entra nei cilindri grazie al fatto, appunto, di essere stata compressa con il conseguente aumento di densità.
Quindi non si avrà più la sola aria che entra per la semplice aspirazione (da cui motore "aspirato" piuttosto che "sovralimentato") generata dalla depressione causata nei cilindri dal movimento dei pistoni verso il basso (verso il PMI: Punto Morto Inferiore).

Esigenze di sovralimentazione per il motore aeronautico

Oggi tutti i motori Diesel, ma anche molti motori a benzina, che equipaggiano i veicoli terrestri e navali, a cominciare dalle nostre automobili, sono "sovralimentati". Quasi tutti mediante l'installazione di un turbocompressore che utilizza i gas di scarico, tranne alcuni, a benzina, che hanno un compressore meccanico azionato dall'albero motore.
Durante la Seconda Guerra Mondiale, tutti i motori dei velivoli da combattimento utilizzati dalle varie aeronautiche (in effetti parecchi modelli ne erano dotati già da diversi anni) avevano la sovralimentazione meccanica con compressore centrifugo azionato direttamente dall'albero motore tramite degli ingranaggi per moltiplicarne i giri. Diversi aerei, quasi tutti americani, avevano poi un ulteriore gruppo di sovralimentazione con turbocompressore, azionato dai gas di scarico del motore, posto a monte del compressore meccanico centrifugo. A differenza di quello a comando meccanico il gruppo turbocompressore, nel suo complesso, costituiva però un elemento a sé stante che non faceva parte del motore. Era infatti spesso installato lontano dal motore, addirittura nella parte posteriore della fusoliera, come nel caccia P-47 THUNDERBOLT, o nei 2 travi di coda nel caccia bimotore P-38 LIGHTNING o nelle gondole motore nei grandi bombardieri (B-17, B-24, B-29).
Vi è una differenza sostanziale tra l'impiego generalizzato della sovralimentazione nei motori da aereo e in quello per i propulsori destinati all'impiego terrestre (o in altre installazioni quali imbarcazioni, gruppi elettrogeni ecc.). A parte qualche motore da corsa, essa venne infatti adottata qualche decennio dopo e, in tutti i casi, praticamente per l'utilizzo a bassa quota con densità dell'aria standard. Mentre in questi ultimi impieghi si cerca l'aumento di potenza e/o il miglioramento del rendimento di un motore di data cilindrata, per l'aeroplano l'obiettivo è tutt'altro.
Come accennato, citando l'ambiente operativo tipico dei motori d'aereo, la diminuzione della densità dell'aria salendo in quota determina una forte riduzione della potenza disponibile all'elica. Benché, salendo in quota, la riduzione della densità dell'aria diminuisca la resistenza aerodinamica e il concomitante abbassamento della temperatura migliori le prestazioni del motore, mitigando un po' il problema, questo resta comunque un fattore critico. Il risultato complessivo è infatti deficitario per le prestazioni dell'aereo, per esempio per quanto riguarda velocità e quota raggiungibili. Da qui l'esigenza, imperativa per un motore aeronautico, di cercare di mantenere almeno in buona parte la potenza disponibile nelle condizioni di riferimento classiche: atmosfera standard a quota zero (temperatura e pressione: 15°C e 760 mm Hg). L'obiettivo del sistema di sovralimentazione nel motore a pistoni aeronautico è quindi il mantenimento della potenza alla quota d'utilizzo prevista, da cui: quota di ristabilimento della potenza, o quota critica. Si ottiene così un sensibile aumento delle prestazioni in quota, grazie al mantenimento all'incirca della potenza a quota zero, ma disponibile in un ambiente di minore resistenza aerodinamica causa la minore densità dell'aria; questo almeno fino al raggiungimento della citata quota critica. Oltre questa, scelta a livello di progetto del motore, in relazione all'impiego previsto per il dato aereo, la potenza erogata si riduce via via poiché si va oltre i limiti di progetto scelti per il sistema di sovralimentazione che dopo la quota critica non compensa più il

decremento di pressione atmosferica e quindi della densità dell'aria.

La soluzione del compressore meccanico

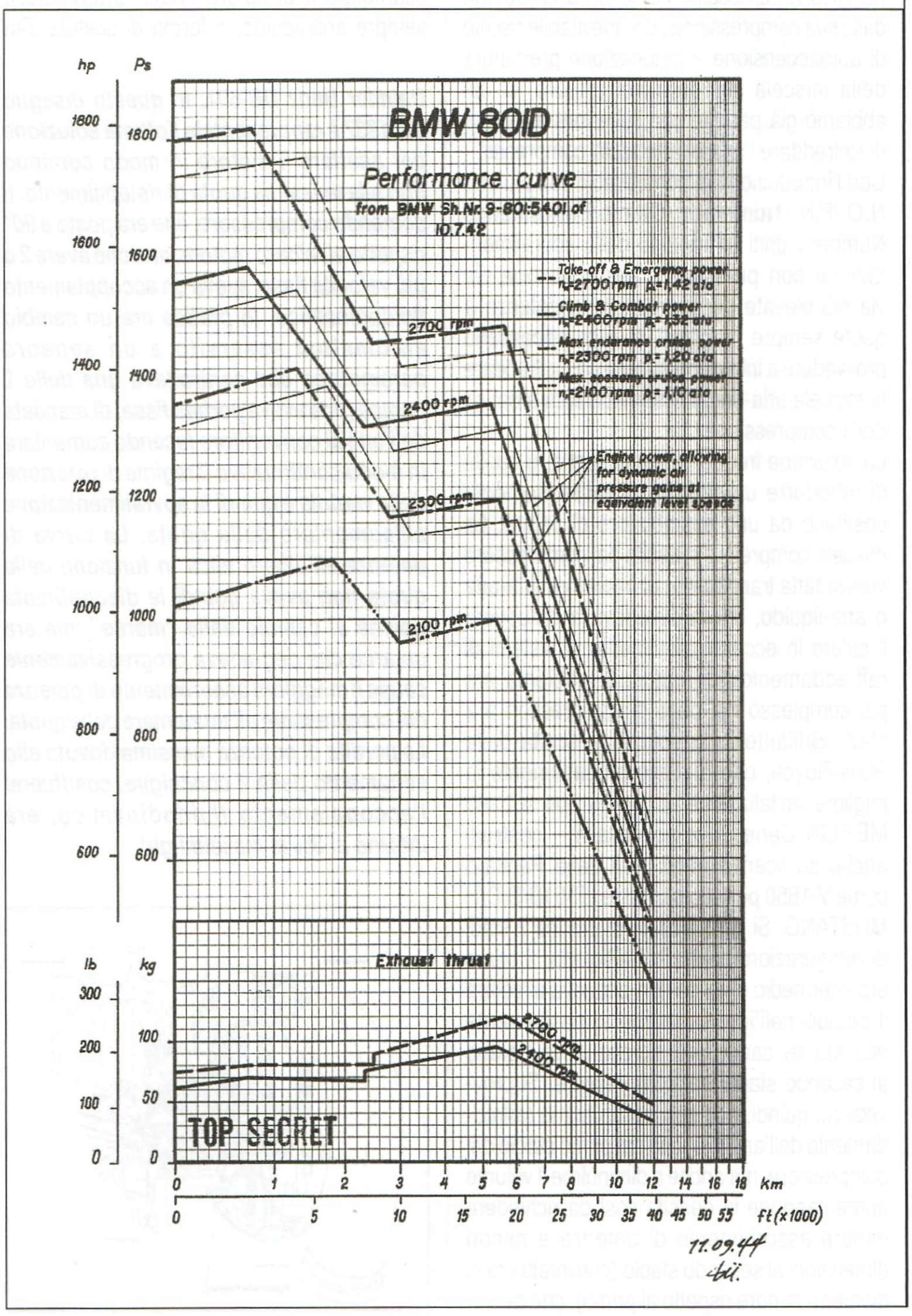
Per mantenere un adeguato riempimento (rendimento volumetrico), in termini di massa d'aria, dei cilindri al diminuire della densità dell'aria con la quota, la soluzione universalmente adottata negli anni '30 fu quindi quella della sovralimentazione meccanica a mezzo di un compressore centrifugo (i compressori volumetrici, tipico il Roots a lobi rotanti, utilizzato a quei tempi nei motori delle automobili sportive e impiegati ancora oggi su alcune autovetture, non sono adatti a fornire la portata di massa d'aria necessaria ai grossi motori aeronautici). La girante del centrifugo era azionata direttamente dall'albero motore, ma con l'intermediario di un moltiplicatore di giri, in genere con rapporto da 6:1 e financo oltre 10:1 rispetto all'albero motore, quindi 16.000 - 30.000 giri/minuto del compressore per motori da 2.700 - 3.000 giri/minuto (valori dei regimi di potenza massima tipici per i motori della 2ª G.M.). Un compressore centrifugo infatti deve ruotare ad alta velocità per generare la portata di massa richiesta per l'alimentazione del motore, in genere di notevole cilindrata (tipicamente 30, 40 e più litri), ma ancor più il rapporto di compressione e la conseguente densità dell'aria, necessaria al ristabilimento della potenza alla quota prescelta in sede di progetto del motore. Il rapporto di compressione ottenibile andava da circa 1,5 per un compressore monostadio a oltre 2,5 per un bistadio, in funzione però anche delle capacità anti-detonanti della benzina disponibile, di eventuali additivi e di un adeguato raffreddamento dell'aria compressa.

Tale soluzione meccanica, relativamente semplice, per ottenere la sovralimentazione comporta, come ovvio, anche delle penalizzazioni. In particolare l'assorbimento di potenza da parte del compressore può essere nell'ordine anche di centinaia di cavalli, 150 - 200 per un compressore a singolo stadio ma molto di più, anche 400 CV, per 2 e 3 stadi con 3 velocità (per esempio nello Junkers JUMO 213 E con 2 stadi, intercooler e 3 velocità installato sul caccia d'alta quota Ta-152H) o addirittura 4 velocità nel BMW-801R. Da ciò s'intravede il vantaggio, soprattutto in quota, dell'introduzione della soluzione con il turbocompressore che analizzeremo più avanti. L'introduzione di un cambio a 2 o 3 velocità permetteva di incrementare il regime di rotazione: 2 velocità offrivano già 2 quote di ristabilimento, esempio 4.000 o 5.000 m in "prima" e 7.500 m o più in "seconda". Ovviamente la quota più alta richiedeva un regime di rotazione più elevato per il compressore, ma comportava maggiore assorbimento di potenza, da qui una riduzione della potenza massima disponibile all'elica alla seconda più alta quota critica rispetto alla prima più bassa.

I motori tedeschi serie 600 della Daimler Benz introdussero per il compressore un variatore continuo di velocità con accoppiamento fluidodinamico, in pratica un cambio automatico, che aumentava continuamente i giri del compressore all'aumentare della quota. Non vi era quindi una singola quota critica ma un adattamento continuo fino alla massima quota di progetto. Come negli altri tipi, nel sistema era comunque in genere inserito un regolatore automatico per controllare la pressione d'alimentazione all'uscita del compressore. Ciò per evitare una sovrapressione eccessiva scendendo di quota a causa della maggiore pressione atmosferica.

La presa d'aria del compressore era spesso realizzata in modo da offrire un buon recupero di pressione dinamica, in pratica una pre-compressione naturale che trasformava l'energia cinetica posseduta dall'aria, grazie alla velocità d'ingresso, in energia di pressione, con valori tutt'altro che trascurabili soprattutto alle alte velocità, similmente alle prese d'aria dei motori a getto. Un esempio lo si ebbe nelle ben disegnate prese d'aria laterali alla cappottatura motore, e ben separate da questa per evitarne lo strato limite a bassa energia, presenti nei caccia tedeschi (Bf-109F/G/K e FW-190D/Ta-152). La scelta della loro posizione laterale faceva fare un'unica curva di 90° al flusso

BMW-801D con compressore a 2 velocità. L'andamento delle curve di potenza ai vari regimi e al variare della quota, al massimo regime di 2.700 giri/min: in 1ª, circa 1.800 CV fino a 800 m di quota; in 2ª la potenza scendeva a circa 1.500 CV, in parte a causa del maggiore assorbimento di potenza per il più elevato regime del compressore, però la si manteneva fino a 6.000 m di quota. Evidente quindi che con tale motore il pur ottimo FW 190 A-8 era un caccia da media quota. Nelle curve in basso appare notevole la spinta residua ottenuta dai gas di scarico, circa 120 kg al massimo dei giri, 2.700/min, e 6.000 m di quota; questo grazie agli scarichi liberi e rivolti indietro.



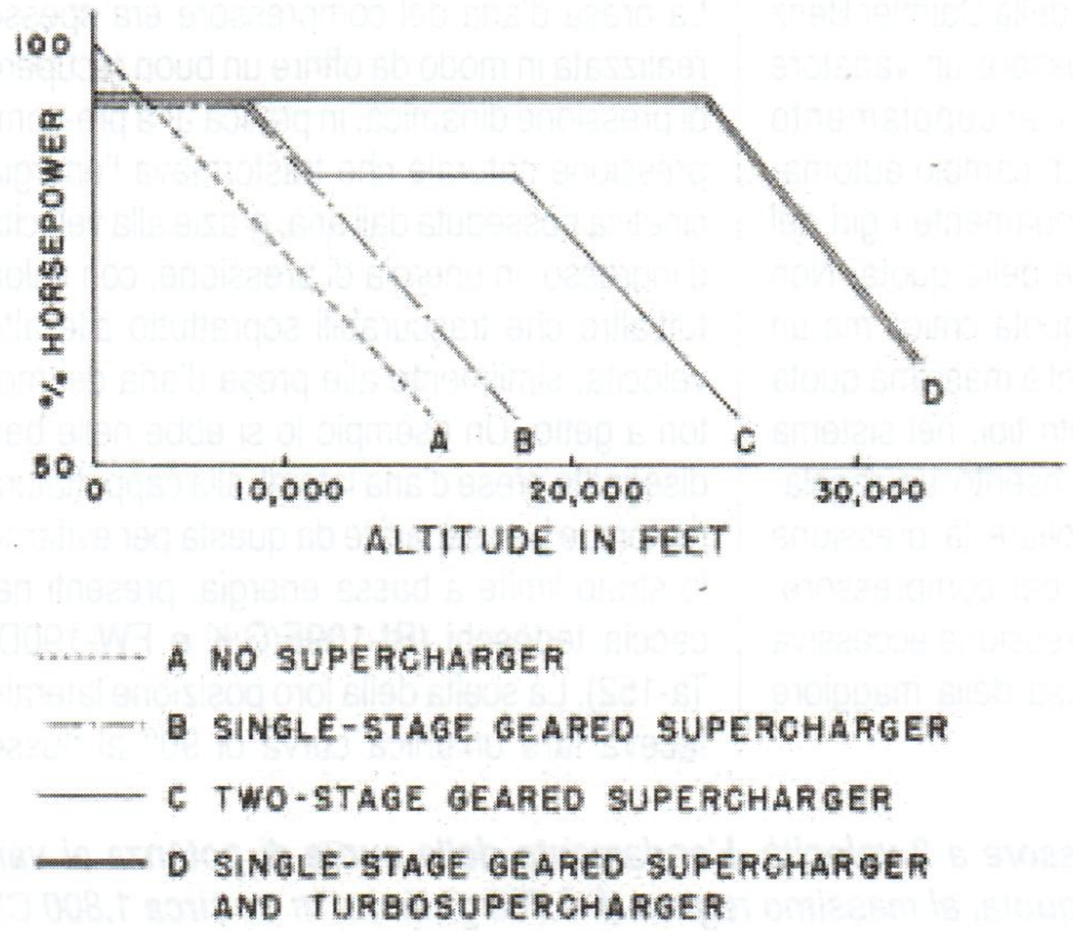
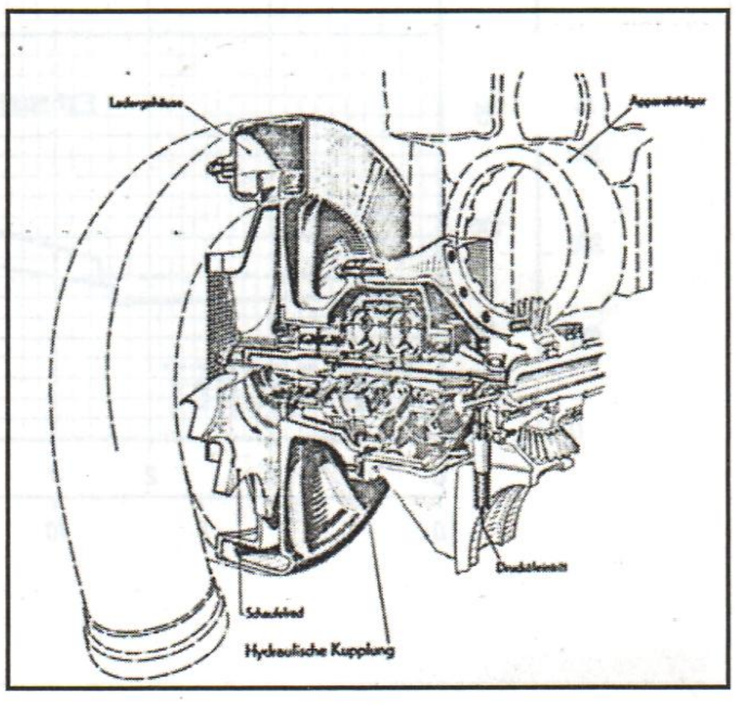


Diagramma dell'andamento della potenza in funzione della quota per: A – motore naturalmente aspirato senza compressore; B – motore con compressore meccanico monostadio ad una velocità (quindi unica quota di ristabilimento potenza, nell'esempio circa 10.000 piedi); C – motore con compressore meccanico bistadio (con inserimento o meno del primo) oppure a 2 velocità (quindi 2 quote di ristabilimento potenza, nell'esempio la prima a circa 10.000 piedi, la seconda a circa 18.000, ma con minore potenza disponibile all'elica a causa del maggiore assorbimento di potenza da parte di entrambi gli stadi del compressore oppure dell'inserimento della seconda, maggiore, velocità di rotazione dell'unico stadio); D – motore con compressore meccanico monostadio più turbocompressore che interviene progressivamente al crescere della quota fino al massimo utilizzo dei gas di scarico. Notare che per tutti i casi con presenza del compressore meccanico (B, C e D), a quota zero la potenza all'elica è inferiore a quella dell'aspirato senza compressore, dato l'assorbimento di potenza di quest'ultimo.

d'aria in ingresso al compresssore, quindi minori perdite di carico, contro la doppia curva necessaria nelle installazioni di altri motori quale il MERLIN.
L'altro grosso problema della sovralimentazione è il forte surriscaldamento dell'aria causato dalla sua compressione con l'inevitabile rischio di autoaccensione e detonazione prematura della miscela immessa nel cilindro, di cui abbiamo già parlato, con l'ulteriore esigenza di raffreddare l'aria o la miscela compressa.
Con l'introduzione di combustibili con più alto N.O./P.N (Numero di Ottano/Performance Number), uniti all'impiego della sovralimentazione con pressioni d'alimentazione via via più elevate per mantenere la potenza a quote sempre maggiori, si rese necessario provvedere a introdurre sistemi per raffreddare la miscela aria-benzina surriscaldata a causa della compressione.
La soluzione frequentemente scelta fu quella di introdurre un sistema di raffreddamento costituito da uno scambiatore di calore. La miscela compressa in uscita dal compressore veniva fatta transitare in un radiatore aria-aria o aria-liquido, che provvedeva a rimuovere il calore in eccesso similmente ai sistemi di raffreddamento dei motori. Il problema era più complesso nel caso di compressori a 2 stadi. Brillante fu la soluzione scelta dalla Rolls-Royce, che realizzò probabilmente la migliore installazione di questo tipo sul suo MERLIN Serie 60 e successivi – costruiti anche su licenza negli USA dalla Packard come V-1650 per equipaggiare i P-51B/C/D/H MUSTANG. Si introdussero in pratica 2 stadi di refrigerazione, entrambi a liquido. Il primo era intermedio (intercooler) e faceva circolare il liquido nell'intercapedine appositamente ricavata nel carter multiplo che univa il primo al secondo stadio del compressore. Si provvedeva, quindi, non solo ad un primo raffreddamento dell'aria in uscita dal primo stadio del compressore, ma anche a diminuirne il volume aumentandone la densità così da richiedere minore assorbimento di potenza e minori dimensioni al secondo stadio (che infatti era di diametro minore rispetto al primo), che ne aumentava ulteriormente la pressione. All'uscita dal secondo stadio, immediatamente prima del collettore di alimentazione ai 12 cilindri posto nella parte posteriore della V formata dalle 2 bancate degli stessi, era installato un ulteriore scambiatore di calore finale (aftercooler), sempre aria-liquido, a forma di scatola. Sia nello SPITFIRE che nel MUSTANG, oltre ai radiatori dell'olio e del liquido di raffreddamento del motore, ne era presente un altro specifico per il liquido degli intercooler e aftercooler. Nel MUSTANG questo ulteriore radiatore era collocato accanto a quello per il motore in un'unica installazione ventrale parzialmente dentro la fusoliera. Nello SPITFIRE si trovava invece in una delle 2 installazioni subalari uguali, insieme al radiatore dell'olio, mentre l'altra era tutta occupata dal radiatore del motore.
Gli Americani invece, sia negli aerei dotati di loro motori, sia con compressore meccanico a 2 stadi che di turbocompressore, preferirono il raffreddamento in un unico passaggio in 1 o 2 scambiatori di calore aria-aria (intercooler). Tale raffreddamento avveniva all'uscita del primo stadio del compressore meccanico, quando era installato un bistadio (F-4U CORSAIR), oppure all'uscita del turbocompressore prima d'inviare l'aria al compressore meccanico (P-47 D). In quest'ultimo caso, in effetti, si aveva quindi un sistema sempre bistadio ma con 2 compressori di tipo diverso, il primo dei quali poteva essere escluso o interveniva progressivamente all'aumentare della quota. Un certo raffreddamento successivo veniva ottenuto per la miscelazione con la benzina all'ingresso del secondo stadio del compressore, in certi casi insieme all'iniezione del sistema ADI (Anti-Detonation Injection). La benzina più l'iniezione di acqua e metanolo, in proporzione circa 50/50 con l'ADI, evaporando, contribuivano ad abbassare la temperatura della miscela prima dell'ingresso nella girante del compressore e quindi nel collettore d'alimentazione ai cilindri.
Grazie all'introduzione di intercooler e aftercooler era possibile all'incirca eliminare il 50% del calore provocato dalla compressione dell'aria con diminuzione della temperatura (grosso modo) da 240° C a 120 °C contrastando così il pericoloso fenomeno della detonazione, già comunque piuttosto sotto controllo nei motori degli alleati grazie alle benzine a sempre più elevato N.O. e successivo P.N.
Anche i Tedeschi, e in maniera più estesa date le minori qualità indetonanti delle loro benzine, utilizzavano la tecnologia dell'inie-

Daimler Benz DB-601. In questo disegno del 1937 è rappresentata l'ottima soluzione per adattare il motore in modo continuo fino alla massima quota di ristabilimento. Il comando compressore, che era posto a 90° rispetto all'albero motore, anziché avere 2 o più velocità fisse, aveva un accoppiamento fluidodinamico. In pratica era un cambio automatico asservito a un sensore barometrico che controllava una delle 2 pompe (una aveva portata fissa) di mandata dell'olio al convertitore facendo aumentare in modo continuativo il regime di rotazione della ventola e quindi la sovralimentazione all'aumentare della quota. La curva di potenza all'albero elica in funzione della quota non aveva quindi le discontinuità tipiche al cambio delle "marce", ma era un arco che degradava progressivamente causa il maggiore assorbimento di potenza del compressore all'aumentare della quota. La perdita di potenza massima dovuta allo slittamento delle 2 conchiglie, costituenti l'accoppiamento fluidodinamico, era intorno al 3% ai massimi giri.



zione di miscele con additivi per migliorare le prestazioni del motore in aggiunta al raffreddamento a liquido con intercooler. Il loro sistema, equivalente all'ADI, era l'MW-50, ovvero Methanol Wasser 50, esattamente la stessa miscela prevista per i motori USA. Il consumo della miscela di acqua e metanolo però non era modesto; si andava da 0,5 a 1 kg per kg di benzina. Da qui l'utilizzo limitato per il regime di potenza d'emergenza, considerando anche l'estrema sollecitazione indotta nel motore visto che lo si utilizzava già alle massime pressioni di sovralimentazione. Un altro sistema usato dai Tedeschi era il GM -1, utilizzato per incrementare la potenza in quota. Qui l'esempio è sempre l'intercettore Ta-152H progettato da Kurt Tank. In questo caso ci si basava sull'iniezione di ossido d'azoto per incrementare la quantità d'ossigeno disponibile come comburente e poter quindi bruciare una maggiore quantità di benzina nell'atmosfera rarefatta con minore quantità d'ossigeno in alta quota (2).
Stranamente l'ADI era utilizzato dagli Americani solo sui caccia e non sui bombardieri, al contrario dei Tedeschi. Ci si chiede perché non lo si utilizzò sugli R-3350 dei B-29, oltremodo critici per il surriscaldamento al decollo e causa di numerose perdite per incidenti a ciò addebitabili.

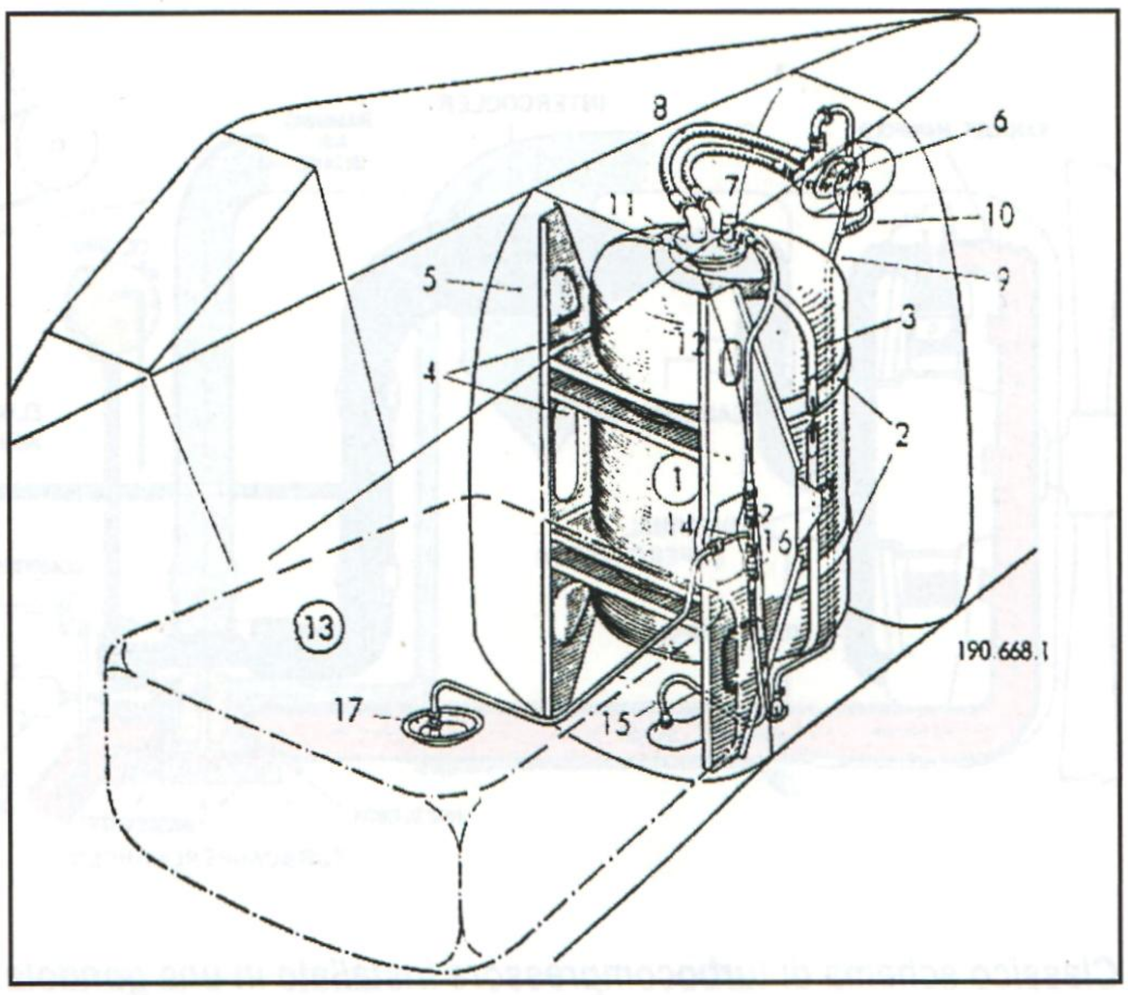
La soluzione del turbocompressore

La soluzione apparentemente alternativa al compressore meccanico per sovralimentare il motore e ristabilire la potenza in quota fu l'introduzione del turbocompressore. Questo utilizzava la pressione dei gas combusti in uscita dalle valvole di scarico che venivano convogliati e fatti espandere in una turbina assiale. Questa a sua volta era il "motore" di un compressore centrifugo per sovralimentare il motore a pistoni. In pratica la potenza per azionare il compressore era sostanzialmente "gratuita" poiché utilizzava la notevole energia potenziale dei gas di scarico altrimenti persa, anche se in realtà vi era un aumento della contropressione allo scarico e della temperatura in zona scarichi dovuto alla presenza della turbina.

---

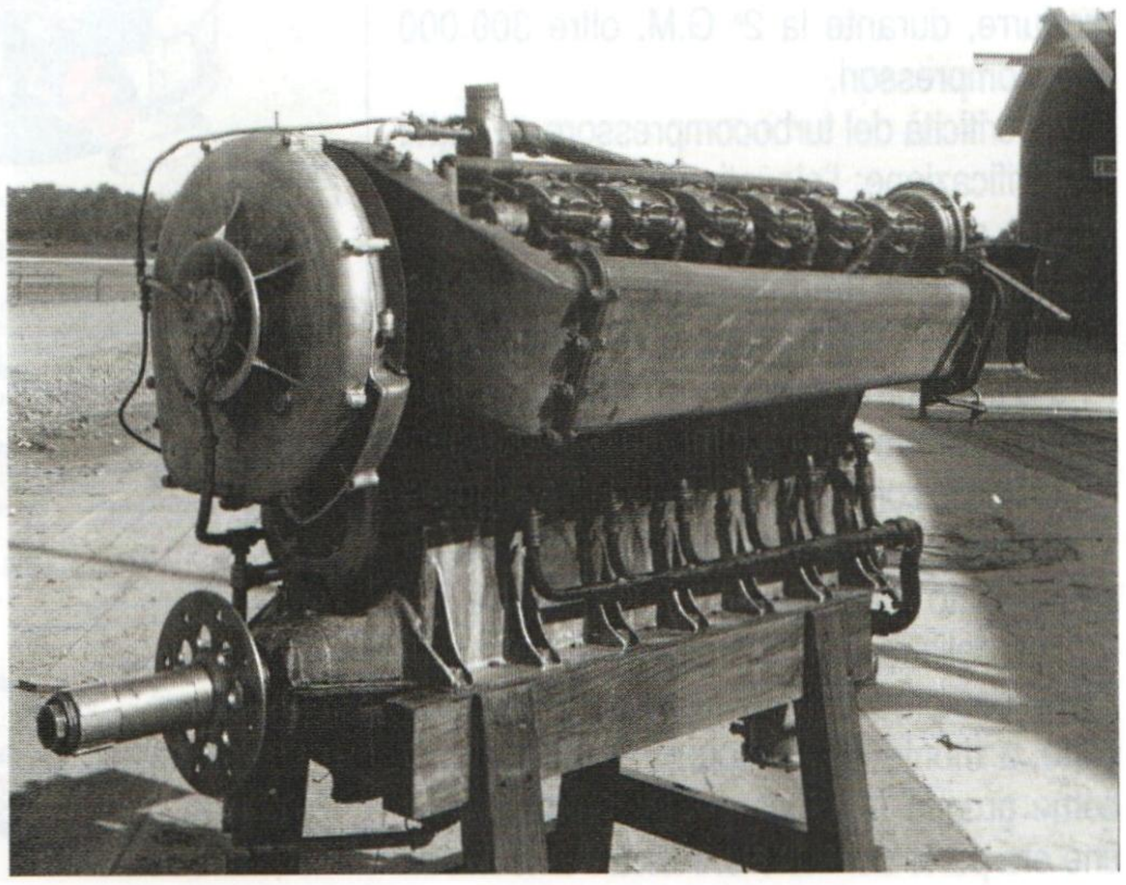
(2) Come esempio dell'impatto, sia a livello installazione che dell'incremento di prestazioni possibili con i citati sistemi, ricordiamo ancora il Focke Wulf Ta-152H1 con motore JUMO 213E-1 con compressore a 2 stadi e 3 velocità, più intercooler. I serbatoi dell'MW-50 e del GM-1 avevano rispettivamente capacità di 70 litri e 85 litri. L'incremento di potenza da loro offerto era: con MW-50, potenza al decollo da 1.750 a 2.050 CV (+17%), mentre alla quota di 8.000 m si avevano disponibili ancora 1.800 CV con ulteriori circa 220 kg di spinta residua dai tubi di scarico; con GM-1, alla quota di 10.000 m, potenza da 1.320 a 1.740 CV (+ 32 %). Le velocità massime raggiungibili dall'aereo con l'utilizzo dei 2 sistemi erano: con MW-50, quota 9.000 m, 748 km/h, con GM-1, quota 12.500 m, 759 km/h.

Disposizione del serbatoio cilindrico di acqua e metanolo del sistema di sovralimentazione MW-1 installato a bordo del caccia tedesco FW-190A8. Tale contenitore aveva una capienza di 115 litri per un peso di 85 kg.

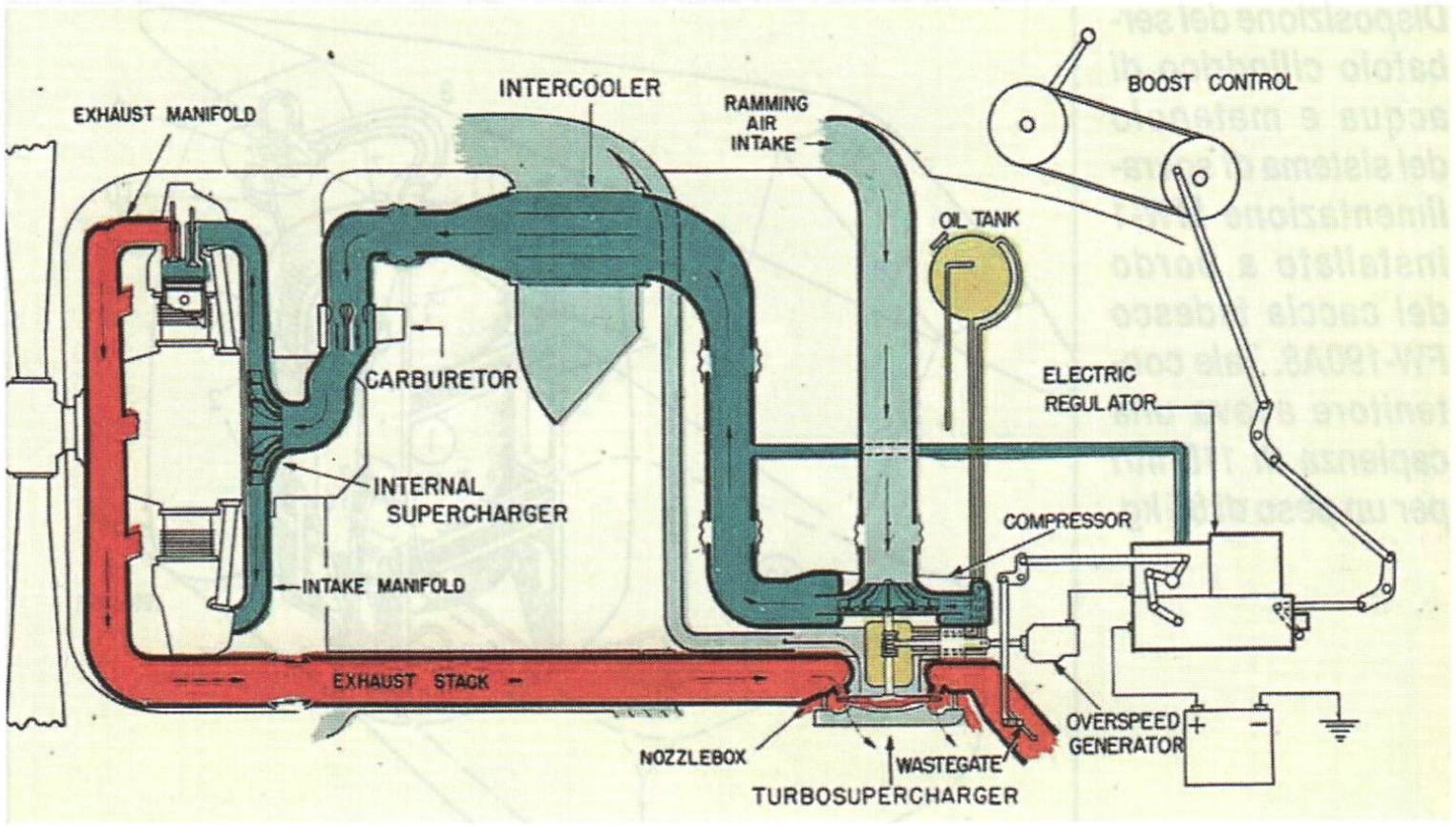


L'invenzione del turbocompressore viene accreditata all'Ingegnere svizzero Alfred Buchi che brevettò un simile apparato nel 1910. Le prime prove, effettuate in Francia, furono però un fallimento. Non fu così negli Stati Uniti dove l'appena nata NACA (National Advisory Committee for Aeronautics, incorporata nella NASA nel 1958), ente governativo, con lungimiranza bisogna dire tutta americana, nel novembre 1917, dopo l'entrata in guerra di Washington, chiese alla General Electric, costruttore di turbine per impianti di generazione elettrica, di costruire un turbocompressore per impiego aeronautico. L'obiettivo, assolutamente corretto, era di far sì che l'importante motore americano LIBERTY, capace di 350 CV a livello del mare, mantenesse la potenza anche in quota con l'ovvio vantaggio aerodinamico per l'aereo, ma non la penalizzazione costituita dalla minore densità dell'aria. Il progetto fu affidato a un tecnico di nome Sanford Moss che divenne il capo progetto del programma. Nel 1918 Moss sperimentò, in una installazione fissa posta sul Pikes Peak, in Colorado, ad un'altezza di 4.267 m, il motore munito del turbocompressore: esso sviluppò 352 CV, in pratica la stessa potenza di quota zero. Il primo aereo che volò con il LIBERTY turbocompresso fu il Packard-Le Pere il 12 luglio 1919.

A dimostrazione del valore inequivocabile della nuova installazione, l'aereo raggiunse i 220 km/h alla notevole quota di 5.600 m, da confrontare con i soli 145 km/h raggiunti con il motore privo di turbocompressore. A questo successo seguirono poi diversi record di quota. Gli esperimenti continuarono negli anni '20 e '30 fin quando, nel 1937, la General Electric ricevette dall'US Army Air Corps (ricordiamo che l'Aviazione Militare americana divenne indipendente dall'Esercito solo nel 1947) un consistente ordine per la produzione di turbocompressori. Venne quindi costruito uno stabilimento dedicato a Lynn nel Massachusetts. Tra i primi aerei che trassero vantaggio dall'installazione dei turbocompressori vi furono i bombardieri strategici Boeing B-17 e Consolidated B-24 e i caccia Republic P-47 e Lockheed P-38. Il turbocompressore in campo aeronautico fu quindi introdotto e utilizzato largamente su aerei di serie soltanto dagli Americani durante la Seconda Guerra Mondiale. Pochissime furono le altre installazioni come il BMW-801TJ sullo Junkers Ju-88 S2 e qualche installazione giapponese. In effetti questo apparato non venne utilizzato dagli Americani come soluzione alternativa al compressore meccanico ma come ulteriore gruppo di sovralimentazione; in pratica il primo stadio, instal-



La prima installazione di successo di un turbocompressore su un motore fu realizzata dalla General Electric in America tra il 1918 e il 1919 sul motore Liberty 12V, prima a terra su una montagna e poi in volo con successo.



Classico schema di turbocompressore installato in una gondola motore. Lo schema si può considerare rappresentativo dell'installazione in un B-17 che, ricordiamo, aveva motori stellari Wright R-1820 a 9 cilindri e il turbocompressore installato in basso nella gondola.

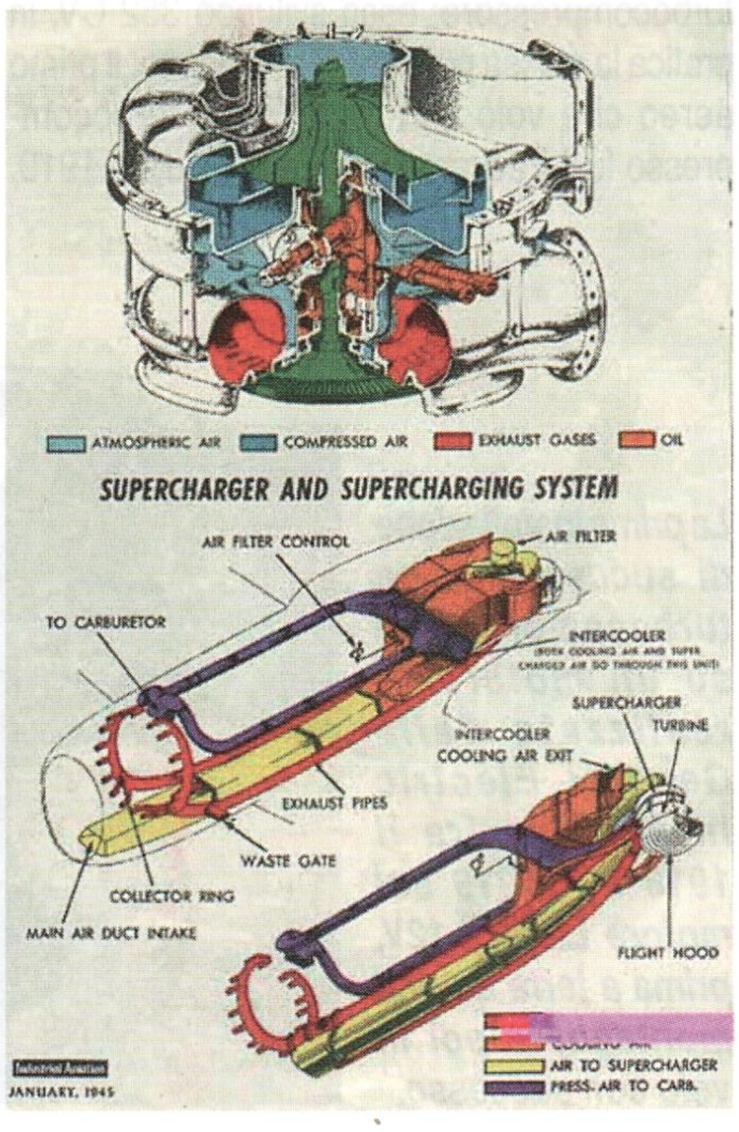
landolo a monte del (diciamo convenzionale) compressore meccanico, ormai elemento standard di tutti i motori aeronautici di alta potenza. Gli Americani avevano studiato già prima della guerra soluzioni atte alla produzione in grande serie nell'impianto di Lynn. Erano stati messi a punto materiali adeguati a sopportare le elevatissime sollecitazioni meccaniche nel disco e nelle palette della turbina, con regimi intorno ai 22.000 giri/min, in ambiente di alte temperature. I gas infatti entravano in turbina a circa 870°C e ne uscivano a circa 650°C. Per tollerare ciò le palette della turbina erano realizzate in stellite (lega al Cobalto e Cromo poi sostituita con Nimonic 80) con utilizzo del processo di fusione a cera persa, piuttosto che forgiatura e lavorazione di macchina, processo produttivo che era stato utilizzato inizialmente. Va detto che anche la durata di questi equipaggiamenti, pur fortemente sollecitati, risultò di tutto rispetto, come dimostra un intervallo tra le revisioni di circa 400 ore, simile a quello dei motori americani del periodo.

Le notevoli capacità e tecnologie produttive americane per la produzione in grande serie permisero alla General Electric soprattutto, ma anche alla Ford e alla Allis Chalmers, di produrre, durante la 2ª G.M. oltre 300.000 turbocompressori.

Tra le criticità del turbocompressore va citata la lubrificazione: l'elevatissimo regime di rotazione e le temperature in gioco rendevano critica questa fondamentale funzione. La lubrificazione, separata da quella del motore (che d'altronde costituiva un'entità a sé e in genere fisicamente lontana), era del tipo a carter secco con un proprio serbatoio e pompe. Vi era anche un sistema di raffreddamento ad aria di tutto il complesso, in particolare del disco e della radice delle palette di turbina.

Il turbocompressore era in genere installato in serie, a monte del compressore meccanico, come gruppo a sé, diversamente dal primo che era parte del motore. Fisicamente la sua installazione richiedeva un notevole volume e comportava un certo aggravio di peso anche per le necessarie maggiori dimensioni della cellula. In particolare vi erano i vari condotti d'aria di alimentazione al compressore del turbo, e da questo di ritorno al compressore meccanico del motore, ma anche gli ulteriori condotti per l'aria di raffreddamento necessaria allo scambiatore di calore (intercooler) dell'aria compressa. A ciò bisogna aggiungere i condotti di scarico che portavano i gas ad alta temperatura alla turbina, con l'intermediario costituito dalla valvola di parzializzazione (waste gate) comandata al fine di regolare la portata dei gas alla turbina e, quindi, l'intervento progressivo del turbocompressore nella sovralimentazione del motore. Tipicamente la waste gate era tutta

Disegni a colori del turbocompressore del P-47D e di tutto l'impianto (con le tubazioni che correvano nella fusoliera).



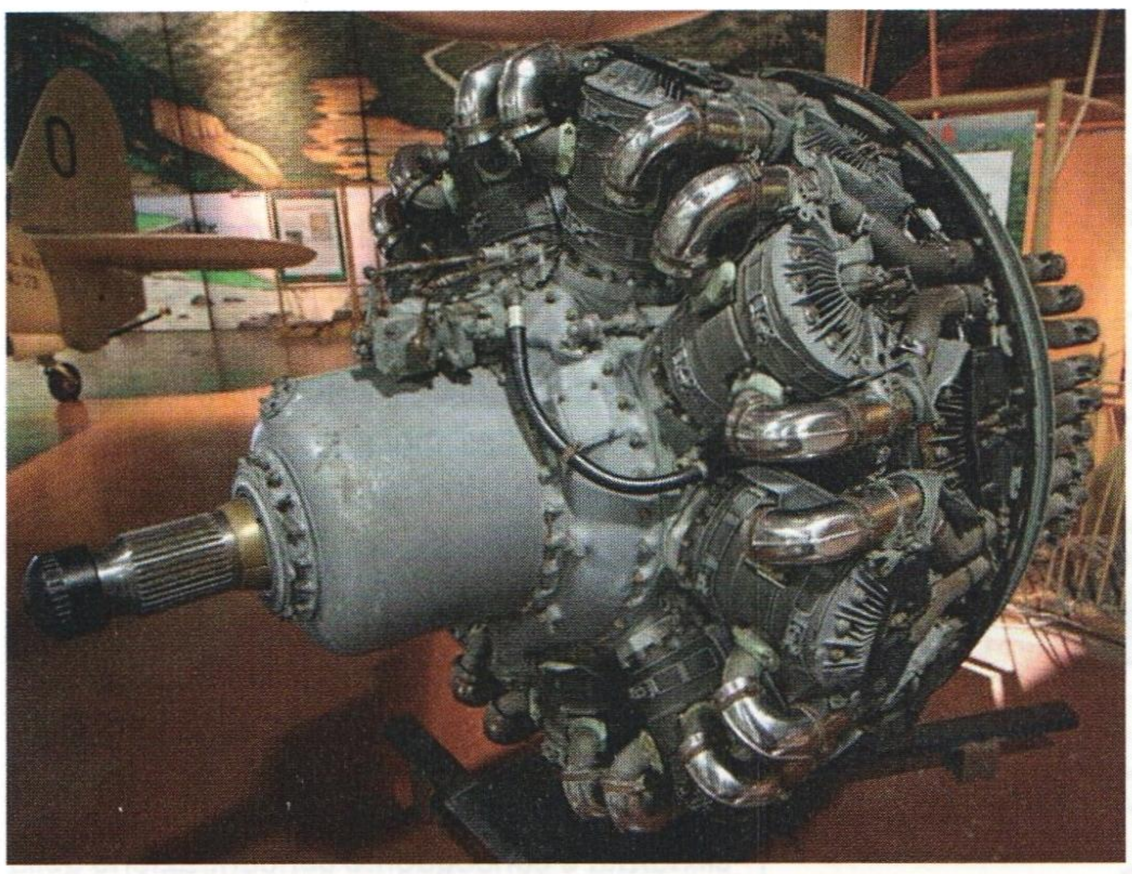
aperta al suolo, o a bassissima quota, quindi lo scarico era libero con esclusione del turbo. In quota veniva progressivamente chiusa fino alla soglia critica di ristabilimento della potenza alla quale tutto il gas di scarico veniva inviato alla turbina per utilizzare completamente la sua energia per la sovralimentazione.

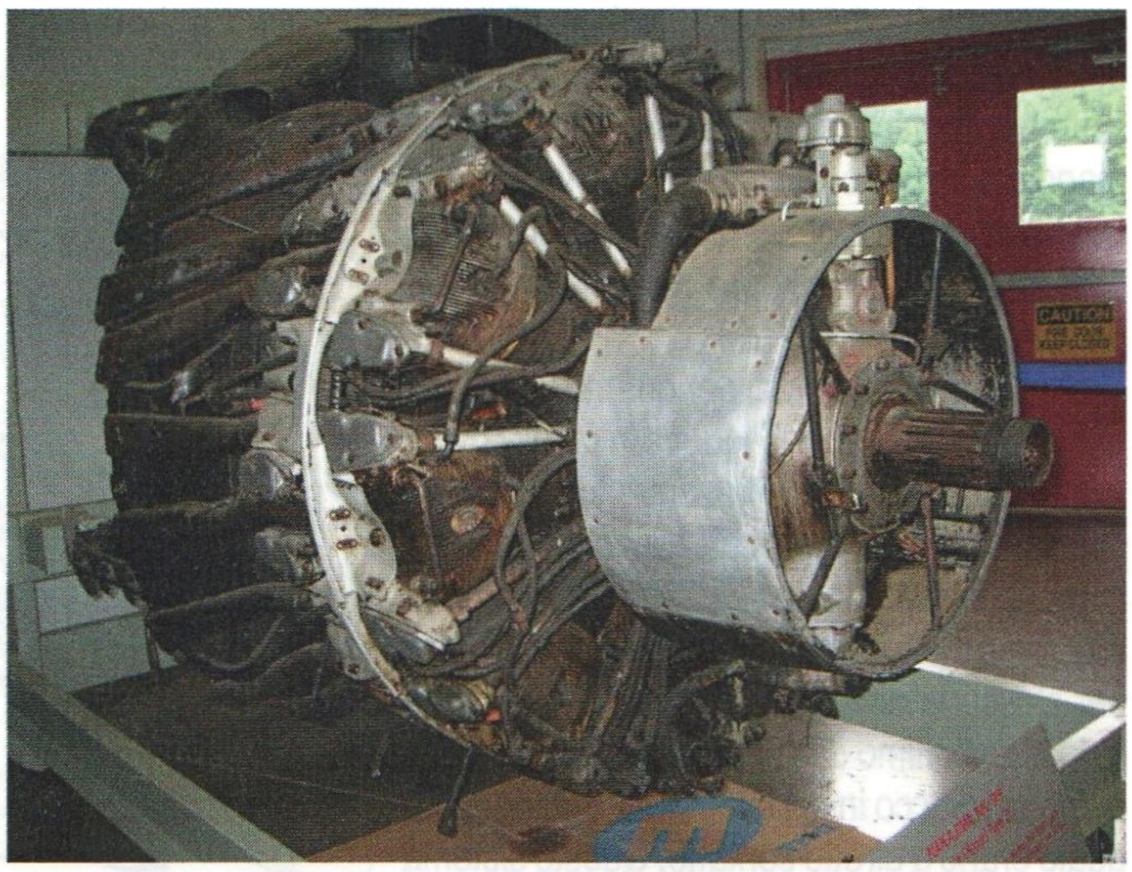
Abbiamo accennato al fatto che la turbina contribuiva a generare una certa contropressione allo scarico ostacolando la libera fuoruscita dei gas, tuttavia, con l'aumentare della quota, la diminuzione della pressione atmosferica riduceva sensibilmente questa penalizzazione. Ulteriori conseguenze della presenza della turbina erano l'aggravio nelle esigenze di raffreddamento del motore e un maggior rischio di detonazione. In termini di rischio di guasti, quello probabilmente più grave era il bloccaggio della waste gate nella posizione chiusa (causata dal congelamento dei sensori barometrici e/o dal guasto dei controlli automatici); ciò che, al diminuire della quota, poteva portare all'esplosione del motore per l'eccessiva pressione di sovralimentazione.

E' interessante rilevare che l'installazione del turbocompressore in pratica costituiva un'alternativa alla possibilità di un efficacie utilizzo dei gas di scarico in altro modo. Ci riferiamo allo scarico libero con i relativi collettori, in genere singoli, rivolti direzionalmente all'indietro e che, data la quantità e l'energia cinetica posseduta dai gas all'uscita da quelli che erano dei piccoli ugelli, generavano una non trascurabile spinta residua con guadagno nella velocità per un caccia stimato in qualche decina di km/h. La Rolls-Royce, tiepida verso il turbocompressore, forse per la sua grande e proficua esperienza con i compressori meccanici, stimava che un motore da 1.500 CV, dotato di scarichi opportunamente direzionati (vedi SPITFIRE Mk-IX), potesse dare in velocità l'equivalente di circa 150 ulteriori cavalli, ovvero circa il 10% della potenza del motore. Altre simili razionali installazioni, proprie dei motori in linea, erano anche i tubi di scarico raccolti in gruppi che sporgevano all'indietro dalla cappottatura dei motori stellari. Esempio, l'FW-190A, nel quale alla quota di 6.000 m il suo BMW-801 dava circa 120 kg di spinta come nel Bristol CENTAURUS installato nell'Hawker FURY. Si trattava di un sistema oltremodo semplice di utilizzare la grande energia, altrimenti persa, posseduta dai gas di scarico dei motori di grossa cilindrata tipici dell'impiego aeronautico. Ciò però non era allo stesso livello di efficienza dei turbocompressori o del turbo compound che, pur essendo sistemi molto complessi, consentivano un reale recupero di buona parte della grande energia altrimenti persa con i gas di scarico.

Il problema del raffreddamento

Lo smaltimento del calore in eccesso dei motori di sempre maggiore cilindrata costituì un problema di non facile soluzione essendo





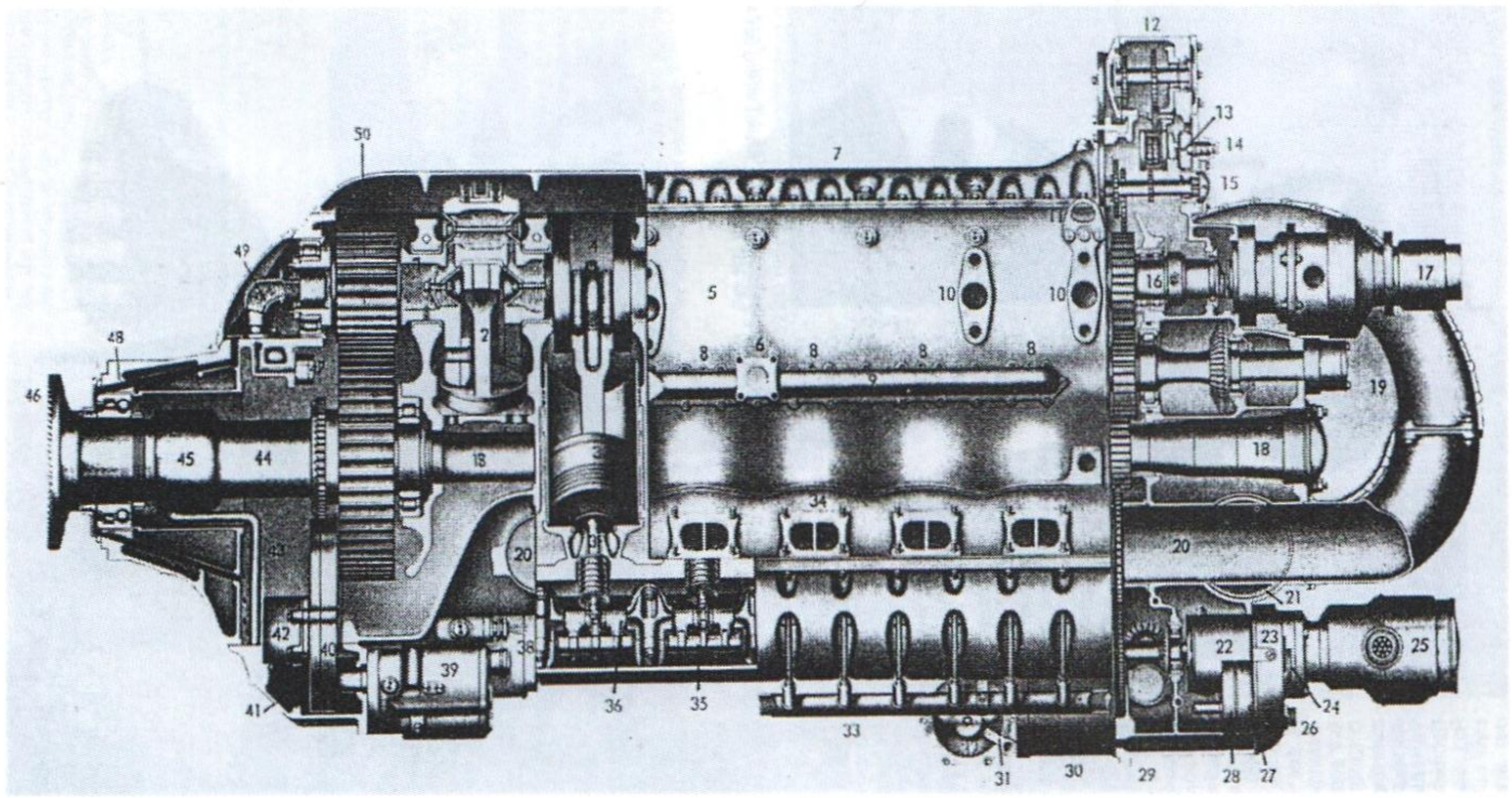
A sinistra: Bristol CENTAURUS per l'Hawker FURY. Gli scarichi sono rivolti indietro sia per la spinta residua, sia per fungere da eiettori per l'aria di raffreddamento. A destra: Nakajima NK9-H HOMARE 21 (Onore). Uno dei più usati e potenti motori giapponesi di fine guerra. Era un 18 cilindri a doppia stella da 35,8 lt di cilindrata che dava 1.990 CV. Il compressore era monostadio a 2 velocità. Come in molti simili motori del periodo, anche in questo gli scarichi erano individuali e opportunamente collocati e orientati per sfruttare la notevole spinta residua. Molto compatto rispetto ad altri simili motori ebbe però non pochi problemi di qualità costruttiva e affidabilità.

direttamente proporzionale alla potenza sempre più elevata erogata.
Va detto innanzitutto che, nella sostanza, tutti i motori sono raffreddati ad aria! In effetti in quelli classificati come raffreddati a liquido, quest'ultimo costituisce un intermediario, sia pure di ottima efficienza, per trasferire il calore in eccesso sviluppato dal motore al radiatore, che in sostanza è uno scambiatore di calore liquido-aria, dal quale a sua volta il calore viene asportato (con maggiore o minore efficienza), proprio dall'aria che lo attraversa.
Durante l'evoluzione del motore a pistoni aeronautico vi è sempre stata una certa diatriba tra i sostenitori del motore raffreddato ad acqua, tipicamente con cilindri in linea a V, e di quello, raffreddato ad aria, tipicamente con cilindri a stella. Agli inizi, se si escludono i motori stellari rotativi (vedi anche RID 10/19 pagg. 94-97), la cui parabola crescente all'inizio della 1ª G.M. terminò già alla fine della stessa, vi fu una netta prevalenza dei motori in linea raffreddati ad acqua, forse anche per una più ampia esperienza in questo tipo di soluzioni in campo automobilistico. A partire dagli anni '20, tuttavia, il progresso nei motori con architettura a stella raffreddati ad aria li rese sempre più competitivi fino a diventare prevalenti durante la 2ª G.M., anche se eccellenti esempi di entrambe le soluzioni – per tutti citiamo il Rolls-Royce MERLIN, i Daimler Benz serie 600 a V in linea, e i Pratt & Whitney R-2800 e BMW-801 tra gli stellari – sono da annoverare in questo periodo di ineguagliato progresso. Comunque alla fine lo stellare raffreddato ad aria finì con il dominare sia il settore militare che civile nel dopoguerra. Fino al definitivo prevalere della propulsione a getto.
Curiosamente i record di velocità, per quello che valgono oggi, fino al 1939 appannaggio pressoché esclusivo dei motori in linea raffreddati a liquido, negli ultimi decenni sono stati ottenuti alternativamente da versioni "corsaiole" molto elaborate del Grumman BEARCAT con gli stellari e dal P-51, ovviamente con motore in linea!
Vediamo quindi le basi di questa controversia, ovvero i punti di forza e debolezza delle 2 soluzioni.

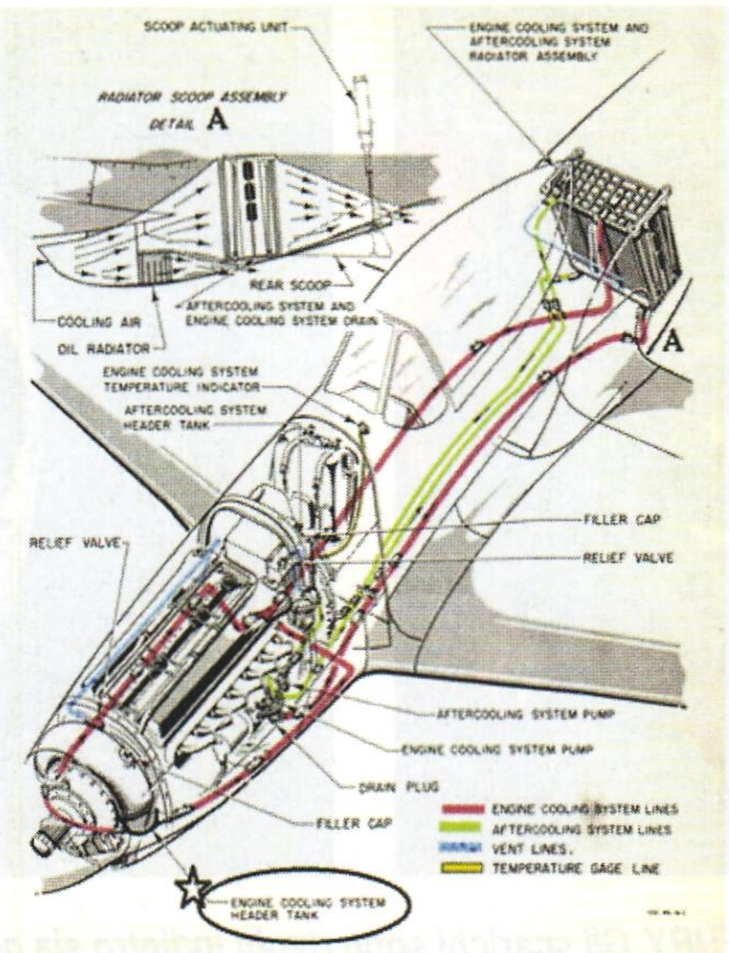
Motori in linea raffreddati a liquido

Come già accennato, una sezione frontale ridotta per l'aereo in passato era vista come elemento fondamentale per ottenere la minima resistenza aerodinamica. Da ciò l'indubbio vantaggio, almeno fino a una certa epoca, percepito per i motori in linea a parità di cilindrata, pur se di maggiore ingombro in lunghezza. Questo a fronte delle iniziali installazioni dei motori stellari spesso non adeguatamente carenati, ammesso addirittura di esserlo, fino a buona parte degli anni '30.
Il miglior controllo termico possibile con il raffreddamento a liquido consentiva in genere di avere maggiore potenza specifica, cioè cavalli per litro di cilindrata (CV/lt), potendo accettare un più alto rapporto di compressione e più alte pressioni di sovralimentazione, contenendo nel contempo il rischio di detonazione, appunto per il miglior controllo della temperatura del motore. In conseguenza, per una data potenza, gli stellari erano in genere di cilindrata maggiore dei motori in linea. La maggiore inerzia termica dell'impianto di raffreddamento a liquido rendeva inoltre possibile tollerare per tempi più lunghi regimi di potenza massima o d'emergenza, fattore importante in determinate condizioni; esempio, decollo in condizioni critiche o di combattimento. Nel complesso il raffreddamento a liquido permetteva una più uniforme temperatura nelle varie parti del motore e riscaldamento più rapido per raggiungere le temperature di regime. In particolare era migliore il raffreddamento della testata, specie quelle con 4 valvole per cilindro comuni nei motori in linea, mentre era critica in qualche caso negli stellari proprio la zona delle valvole di scarico. Tra le motivazioni di

Junkers Jumo 213 A. Il disegno, in parte sezionato, permette di osservare l'unica valvola di scarico sull'esterno delle bancate cilindri, contro le 2 d'aspirazione con adduzione dall'interno del V formato dalle 2 bancate. Visibile anche l'accoppiamento a forchetta e coltello delle 2 bielle dei pistoni opposti su un unico bottone di manovella.



questa complessivamente maggiore efficienza del sistema a liquido vi era il coefficiente di scambio termico superfici metalliche-liquido maggiore rispetto al raffreddamento ad aria (motivo per l'introduzione, nei raffreddati ad aria, di alettature sempre più estese, fitte e profonde).
L'architettura dei motori, per quanto riguarda il raffreddamento, si distingueva in quelli con cilindri singoli, vincolati al basamento monoblocco, ciascuno con la propria camicia in lamiera in cui circolava il liquido di raffreddamento, e il sistema a monoblocco, per esempio di 6 cilindri per ciascuna delle bancate di un 12 cilindri a V. In quest'ultimo caso i 6 cilindri erano inseriti nel monoblocco in cui circolava il liquido con il quale erano a diretto contatto. Questo sistema a monoblocchi, insieme al basamento sempre unico per entrambe le soluzioni, assicurava una maggiore robustezza e rigidezza di tutto il motore. La soluzione dei cilindri singoli, invece, largamente usata sin dall'inizio e fino agli anni '30 inoltrati, era considerata più leggera e di manutenzione più facile, per esempio, per lo smontaggio di un singolo cilindro, come nel caso dei motori stellari. Le testate erano in genere sempre monoblocco, anche nei motori in linea con cilindri separati.
Il raffreddamento a liquido era anche accreditato di minori emissioni acustiche grazie alla doppia intercapedine, cilindro e camicia per la circolazione del liquido, che in pratica separava la camera di scoppio/cilindro dall'esterno. Il rovescio della medaglia del raffreddamento a liquido era, per gli aerei militari, l'elevata vulnerabilità dell'impianto di raffreddamento: radiatori ma anche monoblocco, cilindri, testate, tubazioni, pompe erano tutti elementi vitali e sensibili anche a modesti danni e spesso erano distribuiti in varie parti dell'aereo, ciò che in un certo senso ingrandiva l'area vulnerabile. L'unica possibilità non di evitare, ma almeno di ritardare un po' il surriscaldamento fatale del motore prima del grippaggio, in caso di



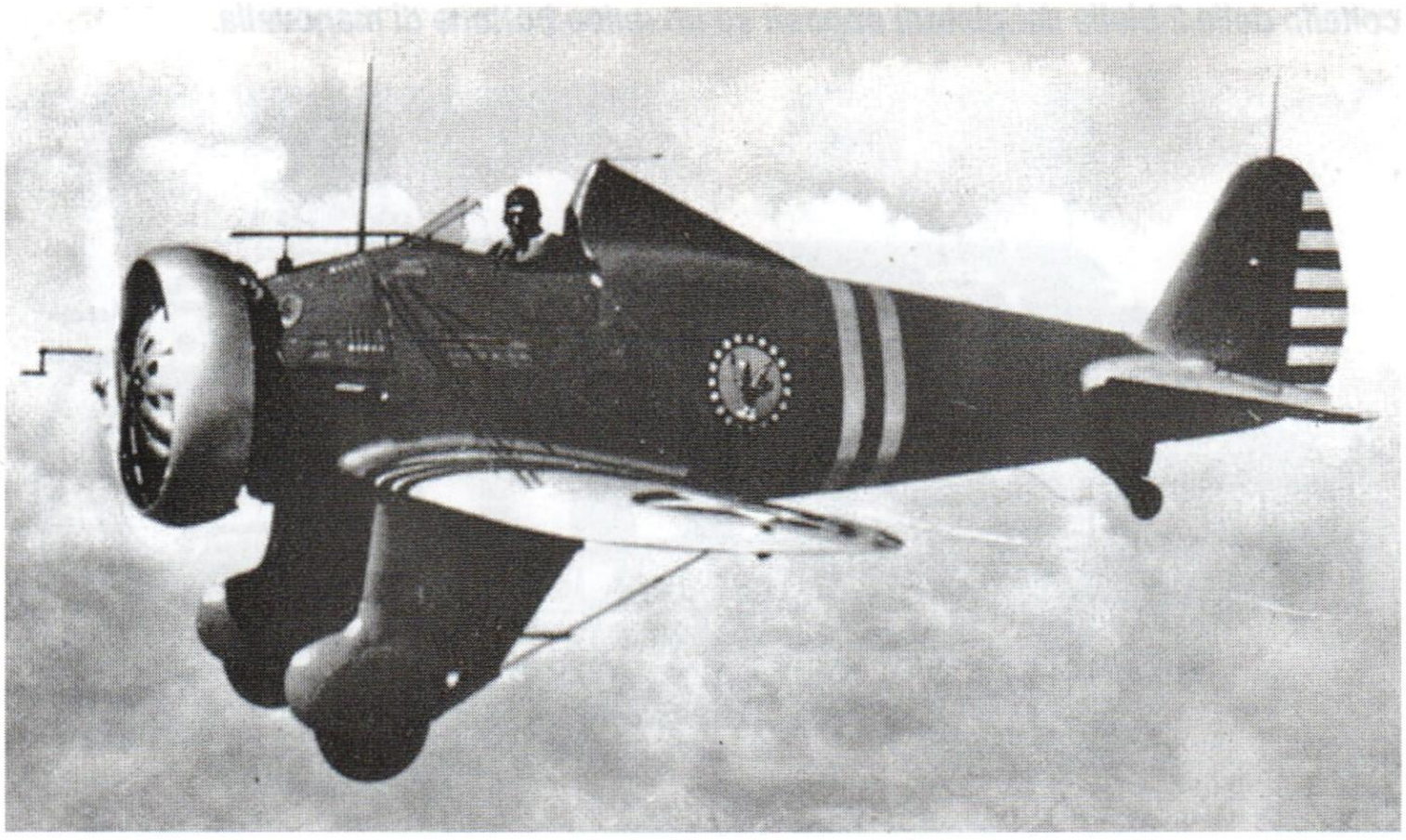
P-51D MUSTANG. Schema dell'impianto di raffreddamento del motore, ma anche dell'aria/miscela nel sistema di sovralimentazione meccanico a 2 stadi attraverso intercooler e aftercooler. Il radiatore di questi ultimi era affiancato sulla destra a quello del motore. Notare, nel dettaglio "A", il flabello di scarico dell'aria che variando la sezione d'uscita generava il favorevole "effetto Meredith".

perdita del liquido, era l'arricchimento massimo della miscela. Essa avrebbe quindi contribuito indirettamente al raffreddamento con la vaporizzazione di una più elevata adduzione di benzina, magari contemporaneamente alla riduzione del regime motore al minimo possibile per assicurare il volo nel tentativo di rientro in zona amica.
Inoltre, l'impianto comportava un certo peso, tale da includere anche parecchie decine di litri, quindi chili di liquido, oltre ai non pochi cavalli di potenza assorbiti dalla pompa, causa le portate piuttosto elevate (anche oltre 20 lt/s) e le perdite di carico nel passaggio nelle intercapedini del motore, nelle tubazioni e nel radiatore. Da non trascurare, inoltre, il problema logistico e manutentivo, elemento questo altrettanto importante in campo sia militare che, e forse anche più dati i costi, civile: garantire sugli aeroporti la disponibilità non più di acqua, come agli inizi, ma di glicole etilenico a partire dagli anni '30 e accettare le esigenze manutentive dell'impianto di raffreddamento con le sue tubazioni, pompe, radiatori, valvole non era elemento trascurabile.

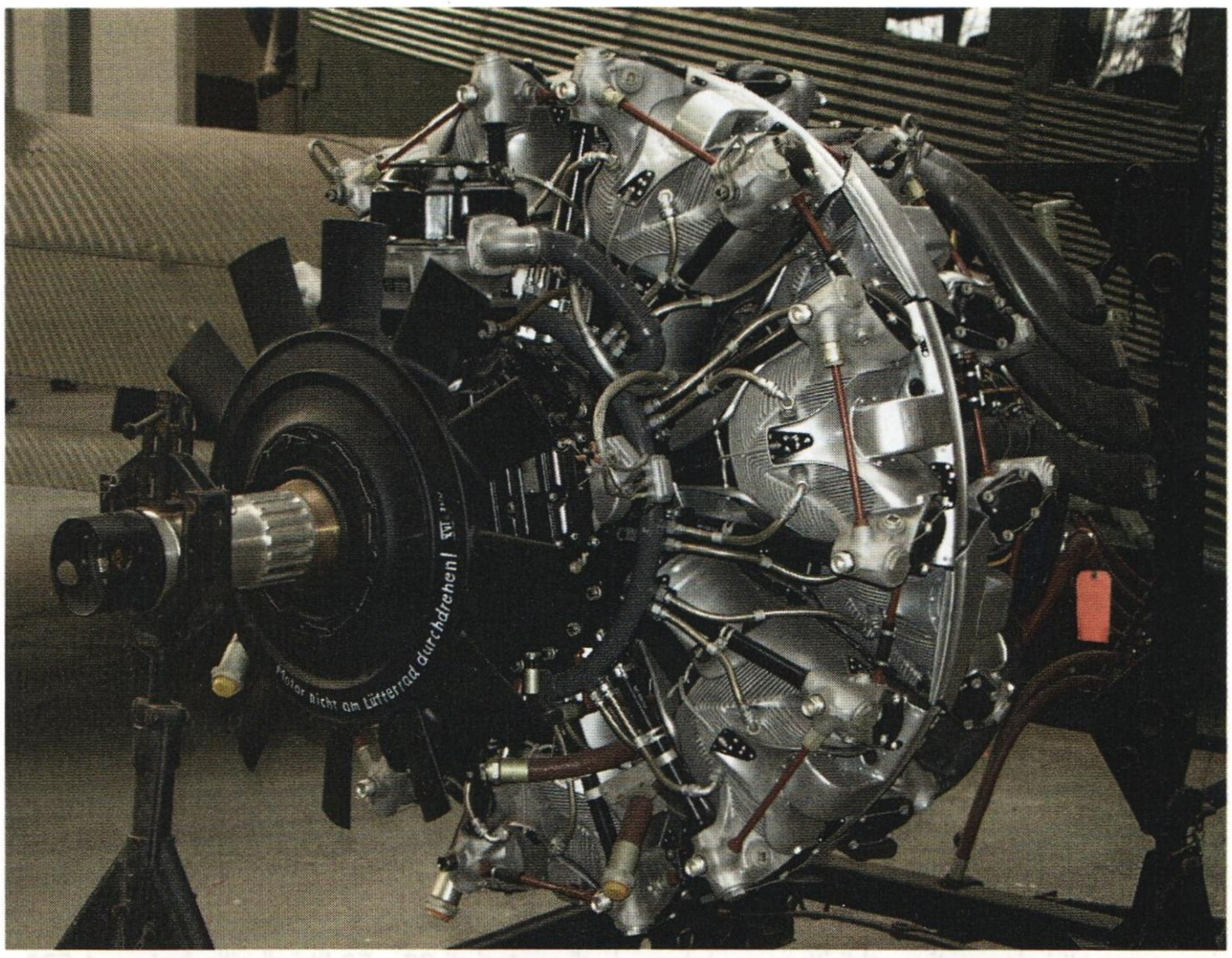
Radiali raffreddati ad aria

Immeditamente evidente era il vantaggio dei radiali in termini di compattezza per una data cilindrata e conseguente concentrazione della loro massa. Ciò almeno fino agli anni trenta inoltrati e per i singola stella. I più elaborati modelli di fine 2ª G.M., tuttavia, tutti a doppia stella – meno il P & W R-4360 con 28 cilindri a quadrupla stella – di cilindrata generalmente maggiore di quelli in linea, con la scatola del riduttore epicicloidale dell'elica e, posteriormente, il gruppo accessori e, soprattutto, il compressore meccanico (spesso) a 2 stadi e 2 velocità, raggiungevano lunghezze intorno ai 2 m, prossime a quelle dei motori in linea. Naturalmente il diametro e quindi la sezione frontale erano sempre nettamente superiori ai classici 12 cilindri a V. Va però detto che in termini di avviamento aerodinamico, molto maggiori furono i progressi nella carenatura degli stellari, grazie in buona parte al meticoloso e continuo lavoro, iniziato sin dalla sua fondazione nel 1915, della NACA, piuttosto che in quella dei motori in linea, presto giunti al massimo della loro evoluzione. Anche se si trattò di una soluzione meno raffinata, in Inghilterra si sviluppò nel 1929 un semplice anello, il "Townend-ring", dal nome dell'inventore, che, installato intorno ai cilindri radiali, migliorava sia il raffreddamento che l'aerodinamica.
Alla fine si stimò la resistenza aerodinamica dei 2 tipi di motore, nelle ultime più raffinate configurazioni, come più o meno equivalente in termini di contributo alla resistenza complessiva dell'aereo. Sempre aerodinamicamente, per gli stellari, al forte progresso nell'aerodinamica delle forme esterne, si associò via via un eccellente e molto meno apparente sviluppo dell'aerodinamica interna. Essa era volta a ottenere il più efficiente utilizzo dell'aria in ingresso per raffreddare uniformemente tutti i cilindri davanti e dietro, della stella sia anteriore che posteriore (sfalsate ai fini di ottenere una più uniforme esposizione di tutti i cilindri), e favorire il suo scarico con minima resistenza utilizzando (esempi FW-190A e Hawker FURY, tra gli altri) i tubi di scarico singoli come ugelli eiettori dell'aria dalla cappottatura. Questa integrazione con i tubi di scarico per un'efficiente fuoruscita dell'aria di raffreddamento raggiunse probabilmente la sua più raffinata espressione con il sistema, perfettamente integrato nelle gondole motore, dei bimotori Convair 240/340/440 del primo dopoguerra

Boeing P-26A PEASHOOTER, ultimo caccia costruito dalla Boeing, a parte il prototipo XF8B del 1944, prima del suo rientro nel settore con l'acquisto della McDonnell Douglas nel 1997. Il P-26 era dotato dell'anello Townend intorno al suo Pratt & Whitney R-1340 WASP ed era il primo caccia americano di costruzione completamente metallica.



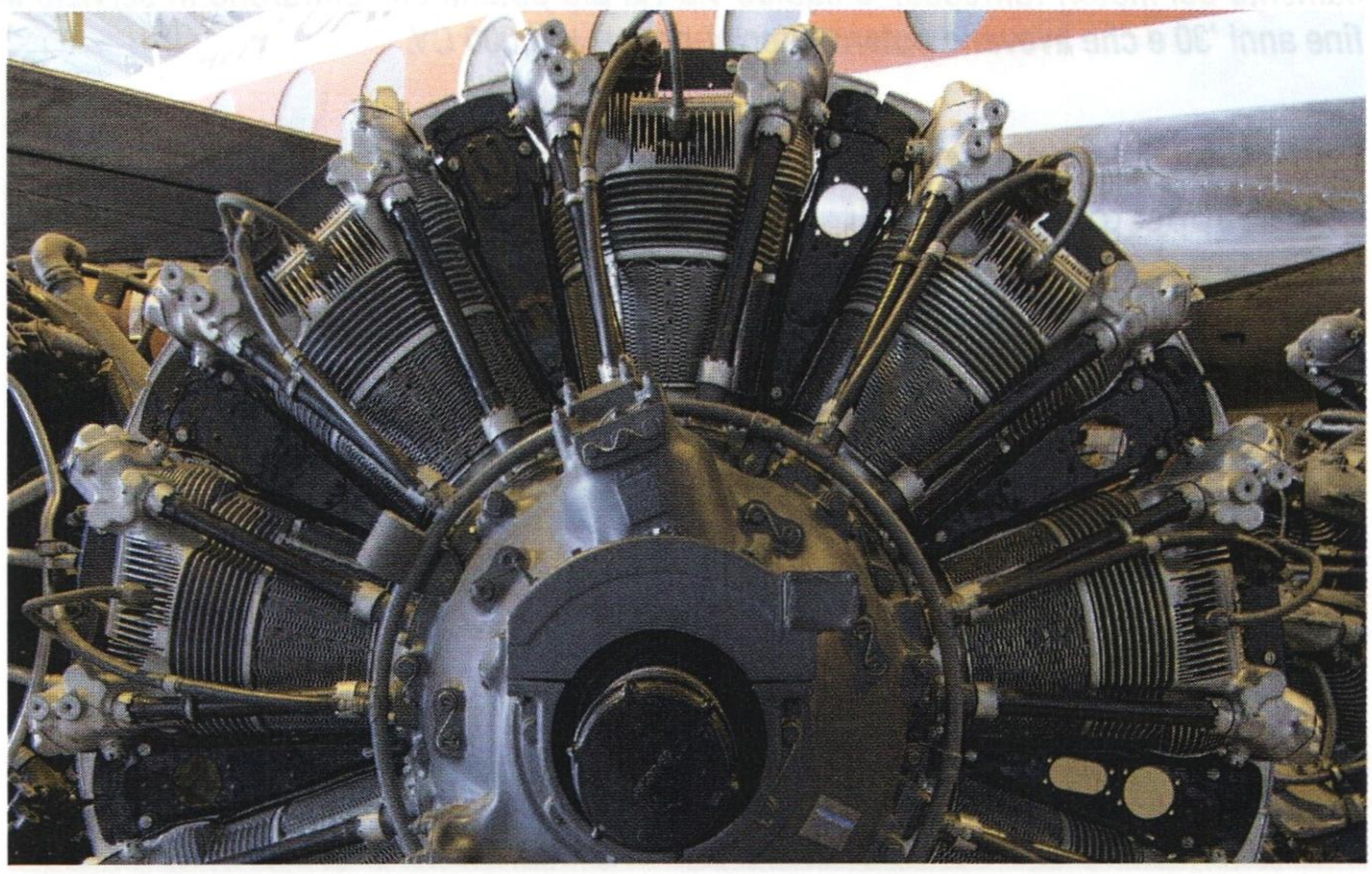
motorizzati con l'ottimo P & W R-2800 DOUBLE WASP. Un miglioramento aerodinamico notevole fu anche, in certi casi, la sostituzione della corona dei comunissimi flabelli mobili che si aprivano verso l'esterno tutt'intorno alla circonferenza posteriore della cappottatura per aumentare la sezione d'uscita dell'aria di raffreddamento. Questi, infatti, diventavano veri e propri aerofreni quando aperti. Da qui la sostituzione con dei portelli scorrevoli o con apertura verso l'interno o di più ridotte dimensioni per generare minore resistenza (ancora negli FW-190A e FURY).
Un'accurata fasciatura dei singoli cilindri con leggere camicie parziali sopra le alettature permise l'adeguata dosatura dell'aria di raffreddamento per assicurare il necessario flusso, critico nella parte posteriore dei cilindri e nella zona delle valvole di scarico, evitando nel contempo un eccessivo raffreddamento della parte anteriore dei cilindri stessi. Resta comunque da dire che il controllo della temperatura era più facile in un motore con sistema di raffreddamento separato a liquido piuttosto che con l'esposizione costante al flusso d'aria. I cilindri separati, inoltre, di limitata massa, avevano una minore inerzia termica. Ciò che, come detto, limitava il massimo livello di sovralimentazione; per esempio, in caso di richiesta della potenza d'emergenza, causa la più bassa soglia a cui si rischiava di incorrere nel fenomeno della detonazione – incidentalmente le testate alla fine arrivarono a temperature mediamente intorno ai 200 °C, spesso superate durante il combattimento e la salita (potenza elevata ma velocità ridotta). Da menzionare il caso di installazioni come quella dell'FW-190 e dello Ju-88 con lo stellare BMW801, il cui raffreddamento era potenziato con una ventola con 12 palette posta a valle dell'elica e che ruotava a 1,72 volte i giri dell'elica stessa.
Questo sistema per il raffreddamento, in pratica ad aria forzata, consentiva inoltre di minimizzare i portelli laterali per il suo scarico. Miglioramenti sostanziali nella capacità di raffreddamento ad aria furono inoltre conseguiti con il forte aumento della superficie delle alette dei cilindri lambite dall'aria: tra la metà degli anni '20 e il 1945 la loro superficie complessiva aumentò di circa 3,5 volte e quella per cavallo (CV) erogato di oltre il 30%.
La tecnica per realizzarle era infatti passata dall'essere ricavate per fusione insieme al cilindro in acciaio, quindi alette con spessori e interasse piuttosto grandi, all'essere ricavate di macchina a mezzo di veri e propri fitti pacchi di frese/seghe circolari, con evidente riduzione dello spessore e dell'interasse tra le alette. Una delle ultime soluzioni, sempre al fine di un aumento della superficie radiante, fu quella della Wright Aeronautical per l'R-3350: il cilindro d'acciaio riceveva, per forzatura a caldo, un manicotto d'alluminio con una fitta serie di sottili alette anche ondulate.
Il principale vantaggio degli stellari resta senz'altro la semplificazione costituita dalla completa eliminazione dell'impianto (diciamo

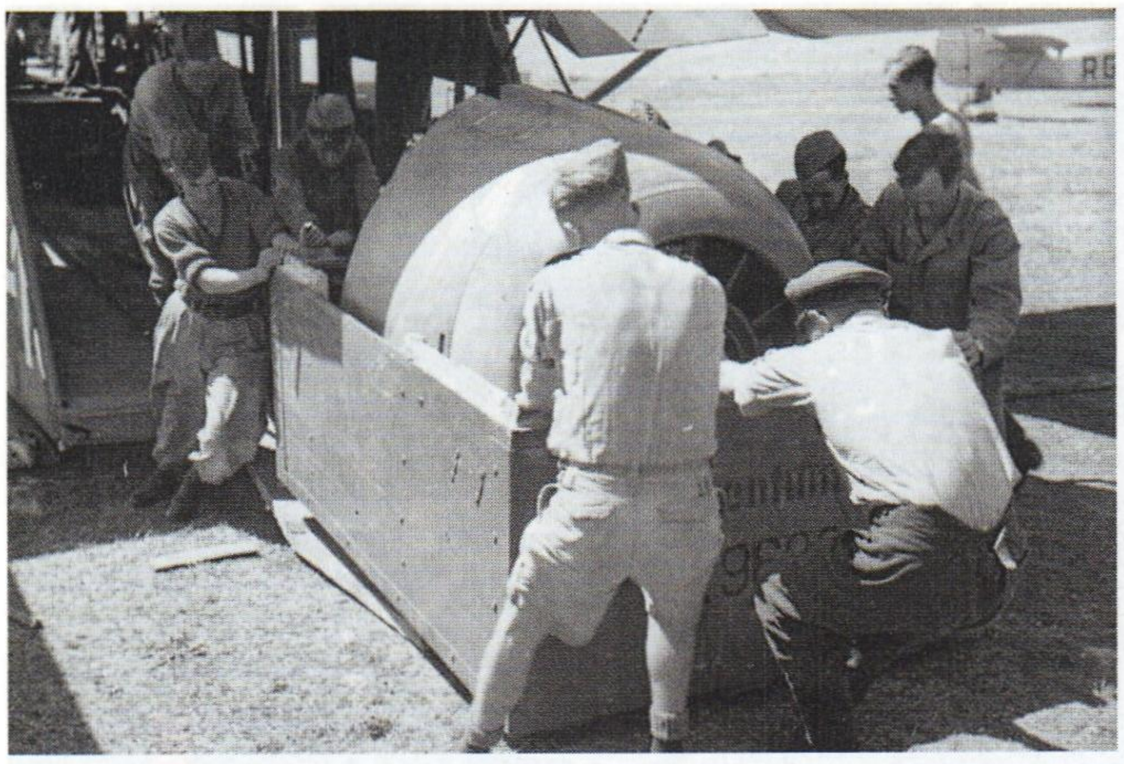


Il 14 cilindri a doppia stella BMW 801 era dotato di ventola di raffreddamento che ruotava a 1,72 volte i giri elica. Unita all'eccellente aerodinamica interna della cappottatura e allo scarico dell'aria favorito dai tubi di scarico, qui visibili, che fungevano da eiettori, il risultato era un'installazione motrice di minima resistenza aerodinamica, come evidenziato dalle prestazioni di velocità che nulla avevano da invidiare ai caccia con motori in linea di simile potenza installata.

"intermedio"), per il raffreddamento a liquido, passando all'utilizzo diretto dell'aria che lambisce i cilindri adeguatamente alettati per asportarne il calore. Legato a questo vantaggio vi è l'altro, fondamentale per un aereo da combattimento, della totale eliminazione di un impianto critico per la sopravvivenza oltre alla dimostrata maggiore sopravvivenza, in combattimento reale, degli stellari anche a danni strutturali gravi. Restava la presenza, comune anche nei lineari, del critico radiatore dell'olio, però di ridotte dimensioni. Decisamente originale e aerodinamicamente pulitissima la soluzione, diremmo geniale, nell'FW –190 A, il cui radiatore dell'olio era inserito anularmente dietro un falso bordo anteriore della capottatura motore, tra l'altro leggermente corazzata (6,5 mm), dietro il quale era anche sistemato il relativo serbatoio, conformato al bordo d'attacco, anch'esso anulare e corazzato (5,5 mm). Il tutto con un raffinato studio della circolazione naturale dell'aria di raffreddamento nell'intercapedine in cui era posto il radiatore, con lo scarico costituito da una sottile fessura di soli 10 mm, anch'essa anulare su tutta la circonferenza della cappottatura.

Agli inizi della sua carriera, il Wright R-3350 (sul B-29), ebbe grossi problemi di surriscaldamento. Modificato ripetutamente, alla fine vide l'introduzione di un manicotto di alluminio, forzato sul cilindro d'acciaio, con un sofisticato complesso di alette, anche ondulate, per aumentare la superficie radiante e migliorare la trasmissione del calore da smaltire.





Un "Motoranlage" o "Triebwerksanlage" del BMW-801 completo e praticamente già pronto per l'installazione sull'FW-190 (notare le scanalature sulla coppottatura per le 2 mitragliatrici MG 17 da 7,92 mm) viene scaricato da un aliante Gotha Go-242.

In ultimo va detto che, anche dal punto di vista manutentivo, i radiali risultavano favoriti, forse uno dei motivi della loro preferenza nel dopoguerra da parte degli operatori civili. Basta pensare a cilindri, testate e coprivalvole, tutti elementi singolarmente accessibili dall'esterno e smontabili separatamente senza necessità di rimuovere altri elementi o, addirittura, un intero monoblocco cilindri.

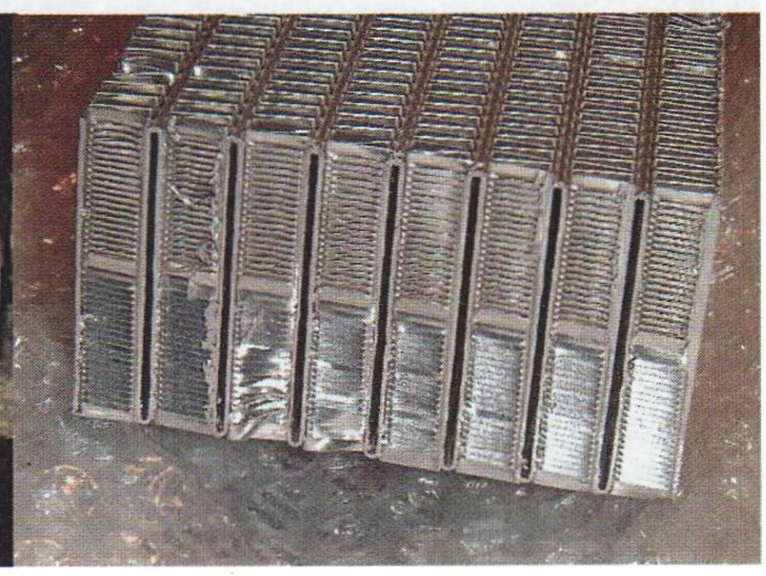
Sviluppo dei radiatori

Il sempre maggiore incremento della cilindrata dei motori, comunque necessario quali che fossero le soluzioni sempre più sofisticate per ottenere maggiore potenza, rendeva più difficile la soluzione del problema dello smaltimento del calore in eccesso, grosso modo proporzionale alla potenza erogata. Se si osservano gli aerei della 1ª G.M., i più comuni motori da 160-250 CV avevano dei radiatori, in genere installati anteriormente, con sezione frontale uguale a, e spesso maggiore, di quella del motore stesso (a quei tempi non certo modesta in relazione alla potenza erogata).
Inoltre, e fino agli anni '30 inoltrati, l'installazione dei radiatori era nella maggior parte dei casi a dir poco rudimentale. Erano infatti semplicemente esposti all'aria senza sostanziali carenature che rendessero più efficiente il flusso d'aria di raffreddamento in ingresso e in uscita dai radiatori migliorando nel contempo l'aerodinamica dell'aereo. Dimensioni, pesi, poca efficienza nello smaltimento del calore e, soprattutto, resistenza aerodinamica erano molto elevati. Inutile immaginare quali sarebbero state le dimensioni dei radiatori di motori di 30 - 50 litri di cilindrata e 1.500 - 2.000 CV negli anni della 2ª G.M. L'evoluzione dei radiatori ha quindi puntato ad aumentare la quantità di calore smaltito con la minima sezione frontale (e peso) da esporre al flusso d'aria minimo necessario all'asportazione della data quantità di calore.
Innazitutto si studiò, per ovvie ragioni di riduzione della resistenza aerodinamica, un'integrazione sempre più spinta con la cellula dell'aereo anche con carenature esterne e condotti interni capaci di aumentare lo scambio di calore tra radiatore e massa d'aria che lo investiva e quindi riducendo la sezione frontale e avviando al meglio i contorni esterni dell'installazione del radiatore con altrettanta attenzione all'aerodinamica interna.
Il Messerschmitt Bf-109 sin dall'inizio aveva 2 radiatori sotto le semiali semi-immersi nello spessore alare. Successive migliorie (versioni F, G e K) prevenirono l'ingresso dello strato limite, inefficiente e turbolento, nei radiatori ancora meglio integrati nell'ala. Il flabello inferiore inoltre, che regolava la sezione posteriore d'uscita dell'aria, svolgeva anche la funzione di flap della parte interna delle semiali. Ottima anche l'integrazione aerodinamica dei radiatori nel bordo d'attacco delle semiali (si veda il Fairey FIREFLY) e tra fusoliera e gondole motrici nel MOSQUITO e nel precedente, sfortunato, Westland WHIRLWIND. Diversi aerei tedeschi (tra i più noti l'FW-190 D e lo Junkers Ju-88, che erano dotati di motori Junkers JUMO 211 o 213) avevano dei radiatori anulari frontali, somiglianti a quelli dei motori stellari, ben integrati e circa della stessa sezione frontale di un motore in linea. Tale soluzione consentiva inoltre minima lunghezza delle tubazioni da e per il motore con riduzione anche della vulnerabilità, almeno in caso di attacco in coda (il problema, come detto, forse più critico nei motori raffreddati a liquido).
Di certo, tuttavia, il massimo esempio d'integrazione aerodinamica dei radiatori fu quello realizzato nel P-51 MUSTANG, basato sugli studi di F.W. Meredith svolti presso il RAE (Royal Aircraft Establishment) e pubblicati nel 1935. Il radiatore era integrato in buona parte dentro la sezione centro-posteriore della fusoliera, dove vi era adeguato spazio per tale installazione. La presa d'aria, con il labbro superiore distanziato dal fondo fusoliera per evitare l'ingestione dello strato limite, era seguita dal condotto di diffusione che, aumentando la sezione, rallentava il flusso d'aria incrementandone la pressione e diminuendone la velocità. Ciò aveva positivo effetto nella rimozione del calore nell'attraversamento del radiatore. Successivamente l'uscita posteriore, con flabello regolabile, agiva come un ugello generando una certa spinta per la fuoriuscita dell'aria che aveva acquisito una certa energia nel riscaldamento dovuto all'attraversamento del radiatore. La stima sull'effetto di questo complesso era che quantomeno la spinta generata compensasse in massima parte la resistenza aerodinamica dovuta all'installazione del radiatore.
Con l'accurata progettazione dell'impianto di raffreddamento del MUSTANG, al fine di sfruttare l'effetto Meredith, venne calcolato che l'aereo, alla velocità di 400 mph (640 km/h), spendeva attorno a 40 CV, circa il 3% della potenza erogata dal motore in quelle condizioni, per assicurare il raffreddamento, ovvero compensare la resistenza del gruppo radiatore. La stima era che altri caccia, per esempio lo SPITFIRE Mk- IX dotato dello stesso motore, più o meno nelle stesse condizioni di volo, consumassero circa il 10% e più della potenza per la stessa causa, quindi almeno 3 volte maggiore, ciò per via dei radiatori non progettati per trarre pieno vantaggio dall'effetto Meredith.
Da notare che all'interno del condotto del radiatore del MUSTANG era stato ricavato in basso un ulteriore, simile, condotto che alloggiava il più piccolo radiatore dell'olio. Il radiatore del liquido di raffreddamento del motore era in effetti composto, come citato parlando della

I radiatori a nido d'ape, validi per la loro robustezza, furono sostituiti da quelli a lamelle e tubetti, poiché non erano in grado di assicurare, con dimensioni ragionevoli, il raffreddamento dei motori raffreddati a liquido via via più potenti che entrarono in servizio a fine anni '30 e che avevano potenze ben superiori ai 1.000 CV.

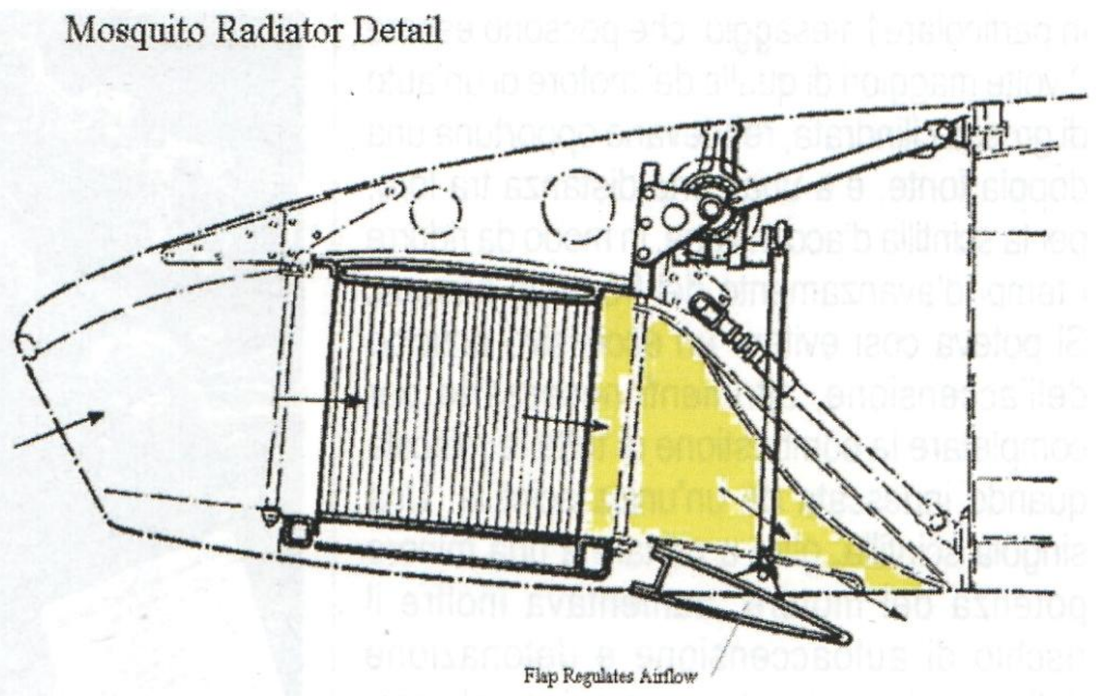
Nido d'ape
rapporto superficie di
scambio termico
fluido/aria ~ 1 : 1

Tubetti e alette
rapporto superficie di
Scambio termico
fluido/aria ~ 1 : 5/10



sovralimentazione, da 2 parti separate e affiancate; la maggiore per il raffreddamento del liquido del motore e la più piccola per quello dell'intercooler e aftercooler del compressore, a 2 stadi e 2 velocità.
Questi miglioramenti nello smaltimento del calore in eccesso hanno avuto tuttavia successo grazie all'introduzione di altri elementi. Il liquido di raffreddamento, a partire dagli anni '30, era diventato il glicole etilenico, in genere in percentuali fra il 30 e il 50% per eliminare la sua infiammabilità e prevenire il congelamento dell'acqua. Si poterono così ridurre le dimensioni del radiatore grazie alla più alta temperatura di ebollizione del liquido (che consentiva di accettare una temperatura maggiore di 120°C) unita alla pressurizzazione del circuito di raffreddamento a circa 3 kg/cm^2. Come esempio delle capacità di raffreddamento per un classico V12, quale il MERLIN, va messo in evidenza che a 7.500 m di quota la temperatura esterna è di circa – 40°C e il liquido di raffreddamento esce alla tipica temperatura d'esercizio di un motore a pistoni, cioè circa 80°C: vi è quindi una differenza tra le 2 temperature (il Δ t) pari a 120 °C, un valore che consente un buon scambio termico. Va però considerato che al crescere della quota, la rarefazione dell'aria porta a una riduzione nel numero di molecole nel dato volume d'aria che attraversa il radiatore e sono loro che alla fine portano via il calore. A ciò si deve la realizzazione di radiatori abnormemente grandi osservati in qualche raro aereo ottimizzato per il volo ad alta quota come il Blohm und Voss BV-155.
Il radiatore ha avuto a sua volta un'evoluzione rimarchevole, anche qui con grande riduzione della sezione frontale pur assicurando un adeguato raffreddamento dei motori che avevano sempre maggiori esigenze di smaltimento del calore. Il tradizionale radiatore a nido d'ape, poco efficiente ma robusto, fu invece mantenuto per raffreddare l'olio lubrificante che circolava in pressione. La sua modesta efficienza era dovuta al fatto che la superficie esposta all'aria di raffreddamento era uguale a quella lambita dal liquido da raffreddare. Per le ben maggiori necessità di raffreddamento del liquido motore, invece, si passò alla soluzione, rappresentata dal radiatore a lamelle e tubetti, già da tempo utilizzata nelle automobili. La sua applicazione in campo aeronautico risulta essere stata proposta dalla Rolls-Royce nel 1937. Con questa soluzione la superficie radiante delle lamelle, lambita dal flusso d'aria, era 5 o più volte maggiore di quella dei tubetti schiacciati entro cui scorreva il liquido. In questo modo le 2 superfici erano proporzionate alla rispettiva capacità di trasferimento del calore, molto maggiore del liquido nei tubetti e da questi smaltito attraverso lamelle di una superficie complessiva commisurata a un adeguato trasferimento del calore all'aria. In conclusione si ottenne una sostanziale riduzione della superficie frontale del radiatore con la conseguente minore resistenza aerodinamica, circa del 10%, oltre che del peso, anche oltre il 35%, con in più una costruzione più economica. Ciò si aggiungeva ai vantaggi già espressi e tutti andavano nella stessa direzione, ovvero riduzione di sezione frontale e peso complessivo dell'impianto di raffreddamento necessario ai ben più potenti motori che entrarono in servizio durante la 2ª G.M.

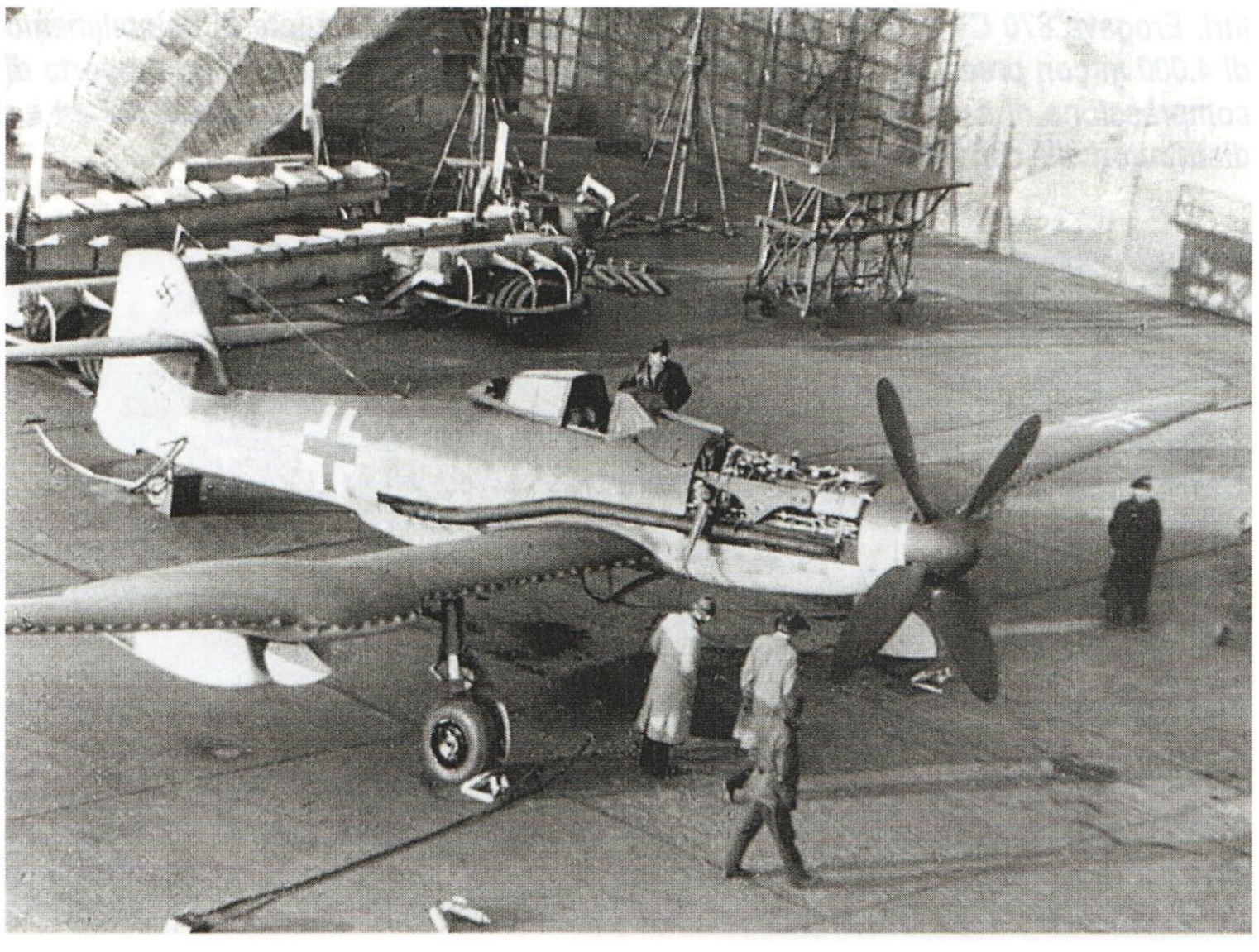
Il MOSQUITO aveva i radiatori dei suoi MERLIN inseriti nel bordo d'attacco delle 2 semiali tra le gondole motrici e la fusoliera. Soluzione molto elegante e di contenuta resistenza aerodinamica, è possibile sfruttasse in parte una certa spinta positiva dovuta all'effetto Meredith.



L'accensione

Una caratteristica dell'impianto d'accensione dei motori a pistoni aeronautici è la scelta, praticamente sin dall'inizio e sempre mantenuta (sia pure con gli ovvi miglioramenti), dell'accensione delle candele a mezzo di magnete. Tale scelta venne dettata in massima parte da motivi di affidabilità e continuità nel funzionamento di tale sistema molto semplice, in pratica autocontenuto, anche in presenza di guasto ad altri elementi dell'impianto elettrico. L'accensione a magnete, infatti, non richiede sorgenti esterne di potenza elettrica, quale una batteria, ma essa stessa, con la rotazione del magnete, genera la necessaria corrente elettrica elevandone, con l'avvolgimento di una bobina, la tensione ai circa 20.000 Volt necessari per la scintilla. Da qui la sua ovvia indipendenza dall'impianto elettrico dell'aereo. Sempre a fini di affidabilità, il sistema è stato quasi sempre duplicato, quindi doppio magnete con, separatamente, ma in certi casi in un complesso integrato, il distributore di corrente, uno per ciascuna delle 2 serie di candele (altra caratteristica pressocchè fissa per i motori d'aereo erano infatti le 2 candele per cilindro). La motivazione della doppia accensione, mantenuta ancora oggi, anche ai fini della citata affidabilità grazie alla ridondanza del sistema d'accensione, è anche legata alla cilindrata sempre molto alta dei motori aeronautici. Le dimensioni della camera di scoppio,

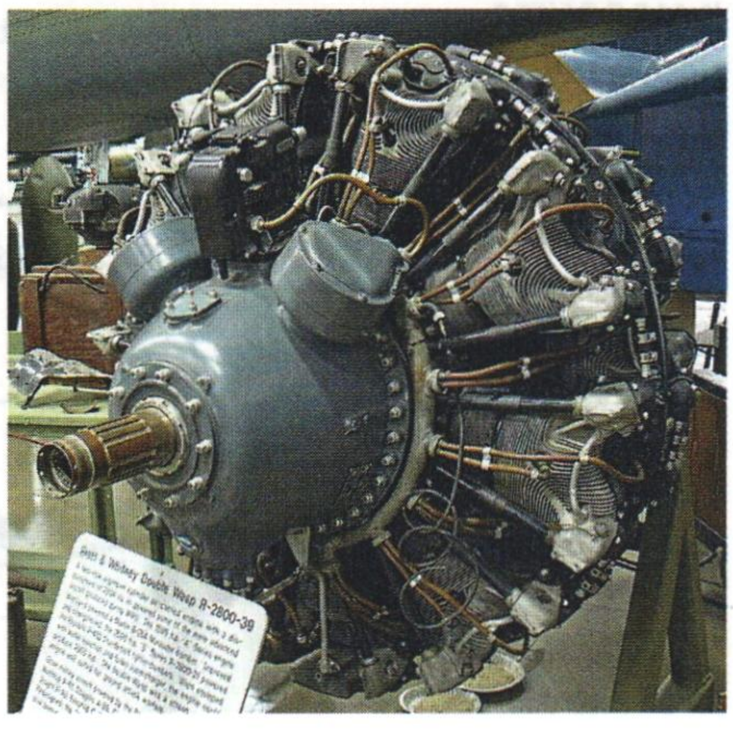
Il Blohm & Voss BV-155, rimasto allo stadio di prototipo, era un caccia d'alta quota con una tangenza massima prevista di oltre 16.000 m. L'aereo, inizialmente progettato dalla Messercschmitt, fu poi passato alla Blohm & Voss che lo riprogettò completamente in varie configurazioni. Dovendo operare costantemente ad alta quota furono installati grandi radiatori subalari per il necessario raffreddamento nell'atmosfera rarefatta. L'aereo era dotato di turbocompressore TKL 15 installato nella parte posteriore della fusoliera, oltre che di compressore meccanico e di intercooler e aftercooler.



in particolare l'alesaggio, che possono essere 2 volte maggiori di quelle del motore di un'auto di grossa cilindrata, rendevano opportuna una doppia fonte, e a una certa distanza tra loro, per la scintilla d'accensione, in modo da ridurre i tempi d'avanzamento del fronte di fiamma. Si poteva così evitare un eccessivo anticipo dell'accensione, altrimenti necessario per completare la combustione di tutta la miscela quando innescata da un'unica scintilla. Una singola scintilla, oltre a portare a una minore potenza del motore, aumentava inoltre il rischio di autoaccensione e detonazione della residua miscela ancora incombusta, ma via via surriscaldata anche a causa della compressione dovuta all'avanzamento del fronte di fiamma, relativamente lento, generato dall'unica scintilla. Vi era poi un problema proprio dell'accensione nei motori aeronautici, ed era costituito dalla quota di volo elevata. Con l'aumento di questa diminuiva la capacità dell' isolamento elettrico a causa della rarefazione dell'atmosfera. La conseguenza erano scariche anomale all'interno del distributore con funzionamento irregolare del motore. Il rimedio fu quello di pressurizzare il gruppo magnete-distributore. La soluzione alla fine più soddisfacente, introdotta però solo alla fine della 2ª G.M., fu di generare corrente a bassa tensione per poi portarla alla necessaria alta tensione attraverso un avvolgimento in prossimità della candela.

La lubrificazione

Nell'impianto di lubrificazione dei motori aeronautici si andò generalizzando quella a carter secco, in particolare per le installazioni sugli aerei da caccia, necessariamente acrobatici nel combattimento. Questa soluzione riduceva le perdite di potenza dovuta allo sbattimento dell'olio in eccesso all'interno del motore da



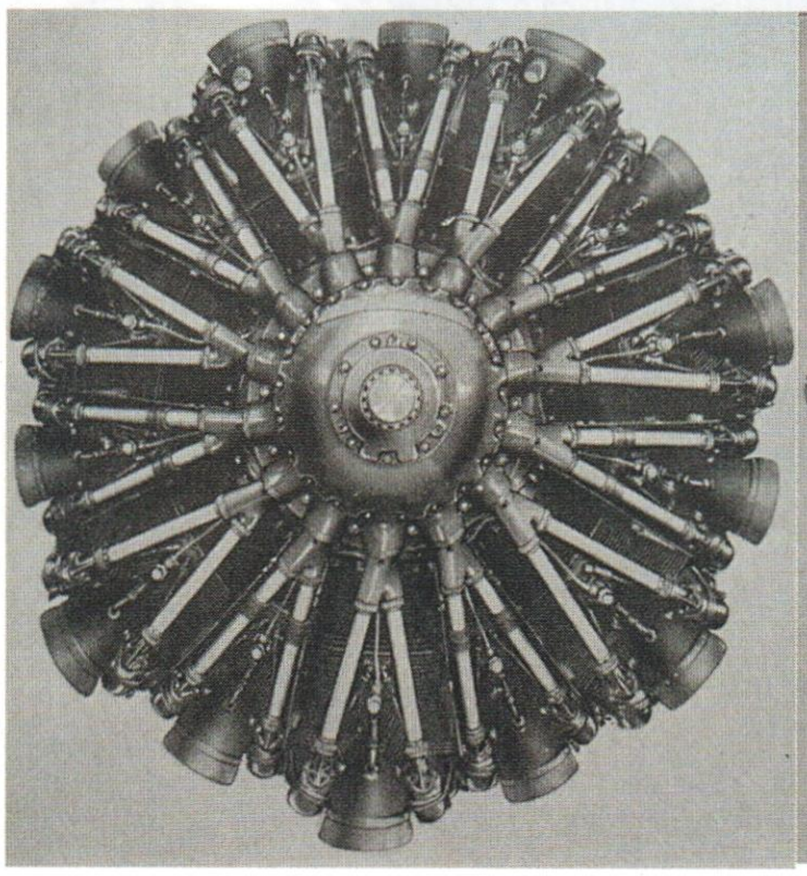
P & W R-2800. Il doppio magnete Bendix Scintilla DF-18RN e i distributori sono montati sulla scatola del riduttore elica, ben accessibili e con buon raffreddamento. Visibile anche il tubo toroidale davanti ai cilindri che conteneva i cavi di collegamento alle candele di entrambe le stelle cilindri.

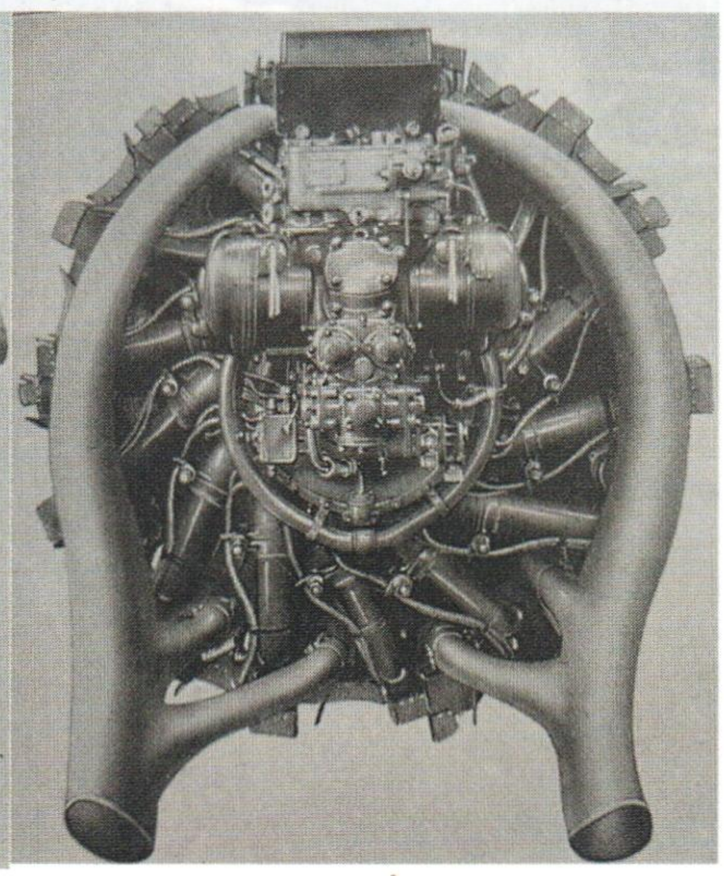
parte delle sue componenti in movimento (albero motore, alberi a camme, ingranaggi...). In pratica l'olio in circolo doveva essere quello strettamente necessario ad assicurare la lubrificazione senza eccesso. Con il carter secco non vi era quindi la classica coppa dell'olio costituente la parte più bassa del motore e, in pratica, formante il serbatoio dell'olio stesso che vi si raccoglieva. Nelle installazioni con carter secco – oltre alla pompa di mandata in pressione (4 - 6 kg/cm^2), che riceve l'olio da un serbatoio specifico, in genere di notevole capacità data la cilindrata dei motori (decine di litri per un caccia, ben oltre un centinaio per i bombardieri a lunga autonomia) – vi sono una o più pompe di recupero dell'olio circolato nel motore che, data la loro portata, evitano l'accumulo accidentale di olio nelle zone di recupero. Le pompe utilizzate sono del tipo a ingranaggi. Nei motori stellari il recupero avviene in 2 punti di raccolta, in genere nella parte anteriore e posteriore del basamento dei cilindri. Nei motori in linea con cilindri disposti dritti verso l'alto vi è una piccola coppa di raccolta in basso, mentre in quelli con i cilindri invertiti la zona di raccolta è nei coperchi coprivalvole che si trovano ovviamente in basso. Va detto che l'olio motore viene utilizzato anche come fluido per il comando della variazione del passo dell'elica, in quelle a comando idraulico, per lubrificare il riduttore dell'elica e nel compressore con la doppia funzione di lubrificazione dei cuscinetti e degli ingranaggi e, spesso, per il comando del cambio dei rapporti. L'olio recuperato, dopo la circolazione nel motore, dove ha sottratto calore proprio nelle zone più interne, viene inviato al suo radiatore prima di tornare nel serbatoio attraverso un sistema di de-aereazione. Il prelievo dell'olio dal serbatoio avviene attraverso una sonda flessibile che segue le accelerazioni cui è soggetto l'aereo durante le manovre acrobatiche. Si stima che lo smaltimento di circa il 25% del calore del motore in eccesso venga effettuato attraverso l'olio, da cui la non modesta funzione dello stesso, dopo la lubrificazione, di contribuire al raffreddamento, in particolare delle parti più interne del motore.

Il castello motore

Il collegamento del motore alla cellula dell'aereo deve tenere conto del trasferimento delle sollecitazioni indotte dal gruppo motore-elica come anche provvedere al massimo smorzamento delle notevoli vibrazioni, insite nella natura dei motori detti appunto alternativi, particolrmente critiche nell'indurre problemi di fatica alle strutture. In pratica, oltre al trasferimento dei carichi di trazione e di coppia dell'elica vi sono quelli inerziali dovuti alla massa del gruppo motopropulsore, indotti soprattutto dalle manovre ad elevati fattori di carico ma anche dall'eventuale turbolenza atmosferica. Inoltre vi sono da considerare anche gli effetti giroscopici generati dalla notevole massa rotante dell'elica, in genere singola e che invece venivano in pratica annullati nei pochissimi casi di eliche controrotanti, vedi l'idrocorsa da record Macchi MC-72 , le ultime versioni degli SPITFIRE con motore Rolls-Royce GRIFFON e, nel dopoguerra, il quadrimotore da pattugliamento marittimo Avro SACKLETON. Una caratteristica di non lieve importanza del castello motore, come anche della carenatura che lo rivestiva, era l'accessibilità ai vari elementi, in particolare gli accessori in maggioranza presenti nella parte posteriore dove era posizionato il castello.
La forma e i metodi di costruzione del castello motore assunsero via via varie configurazioni tenendo conto dell'architettura del motore, in particolare se con cilindri in linea o a stella.
Per i motori in linea una soluzione frequente fu la realizzazione di una "culla" costituita da un traliccio di tubi d'acciaio a sbalzo che, partendo tipicamente da 4 punti d'attacco ad altrettanti

Piaggio P. XI RC 40, 14 cilindri a doppia stella di 38,6 litri di cilindrata con riduttore elica. Era munito di compressore meccanico a una sola velocità con cilindrata di 38,6 litri. Erogava 870 CV a 2.200 giri/min a quota zero e 1.000 alla quota di ristabilimento di 4.000 m con pressione di alimentazione di soli 1,13 kg/cm^2, pur con un rapporto di compressione di solo 6:1. Posteriormente sono visibili i 2 magneti Marelli MF 14 e i distributori alle candele.



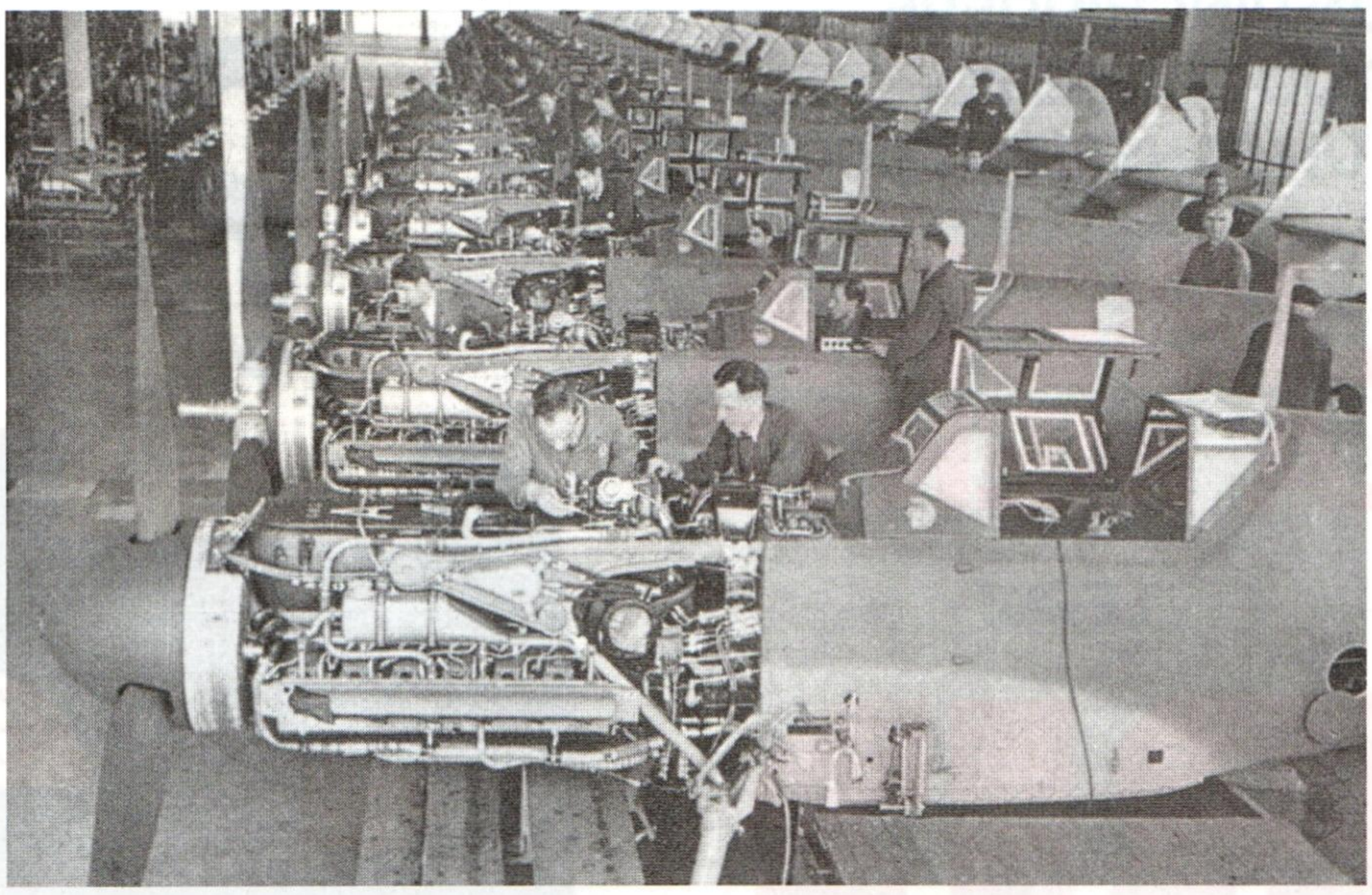


longheroni della fusoliera, o dal cassone alare con una struttura intermedia nel caso di plurimotori, formavano in basso la culla cui era vincolato il basamento motore con dei supporti elastici. Una variante, ad esempio nel P-51 MUSTANG, era formata invece da 2 bracci inferiori in alluminio scatolati e rivettati cui era sempre poggiato il motore, supportati da 2 altri bracci, anch'essi scatolati, che costituivano la controventatura superiore. Questa soluzione fu poi adottata anche sulle ultime versioni dello SPITFIRE con motore Rolls-Royce GRIFFON. Il collegamento alla struttura di fusoliera era comunque sempre in 4 punti.

Diverso il castello motore utilizzato dai Tedeschi per i motori sia Daimler Benz 601/603/605 che Junkers JUMO Ju -211/213. Essendo a 12 cilindri a V invertito, il collegamento, sempre con il basamento, era però rovesciato, con le bancate dei cilindri rivolte in basso. Il motore era in pratica appeso con 4 attacchi laterali a 2 massicci bracci forgiati in leggerissima lega di magnesio (Elektron) e supportati da 2 tubi in acciaio che costituivano il collegamento verso il basso alla struttura di fusoliera; quindi sempre un collegamento in 4 punti realizzato con snodi sferici.

Per i motori stellari, la soluzione consolidata era costituita da un anello tubolare d'acciaio che portava alcuni attacchi con elementi elastici per il collegamento al basamento motore o al carter del compressore. L'anello era a sua volta supportato da un traliccio, in genere ad andamento trapezoidale, anch'esso in tubi d'acciaio per vincolarlo alla struttura di fusoliera in corrispondenza della paratia parafiamma. Gli accessori, il carburatore e, quando presente, il compressore erano sovente all'interno del suddetto traliccio entro cui era spesso posizionato anche il serbatoio dell'olio. Un'ulteriore evoluzione si ebbe durante la 2ª G.M. su 2 dei più moderni aerei americani, il Boeing B-29 con lo stellare Wright R-3350 e il Douglas A-26 (nel dopoguerra diventato B-26) INVADER con il Pratt & Whitney R-2800. In entrambe queste installazioni al castello motore in tubi si sostituì quasi completamente una struttura a guscio con rivestimento lavorante, in pratica come quella di una fusoliera in una zona intensamente sollecitata. Inoltre la struttura, immediatamente dietro il motore, aveva un certo avviamento aerodinamico per favorire il deflusso verso l'esterno dell'aria di raffreddamento.

Per l'assorbimento delle sollecitazioni e lo smorzamento delle vibrazioni la Pratt & Whitney per i suoi stellari sviluppò un sofisticato sistema, definito Dynafocal, che si basava su 6 attacchi tra l'anello del castello e il basamento motore, con i loro assi che convergevano idealmente nel baricentro del gruppo motore-elica. Ciascun attacco conteneva un elemento elastico costituito da un pacco di dischi di gomma che provvedevano allo smorzamento delle vibrazioni. Qui va citato ancora il solito FW-190 nelle versioni con motore stellare e i bombardieri medi, Ju-88/188, Dornier 217,



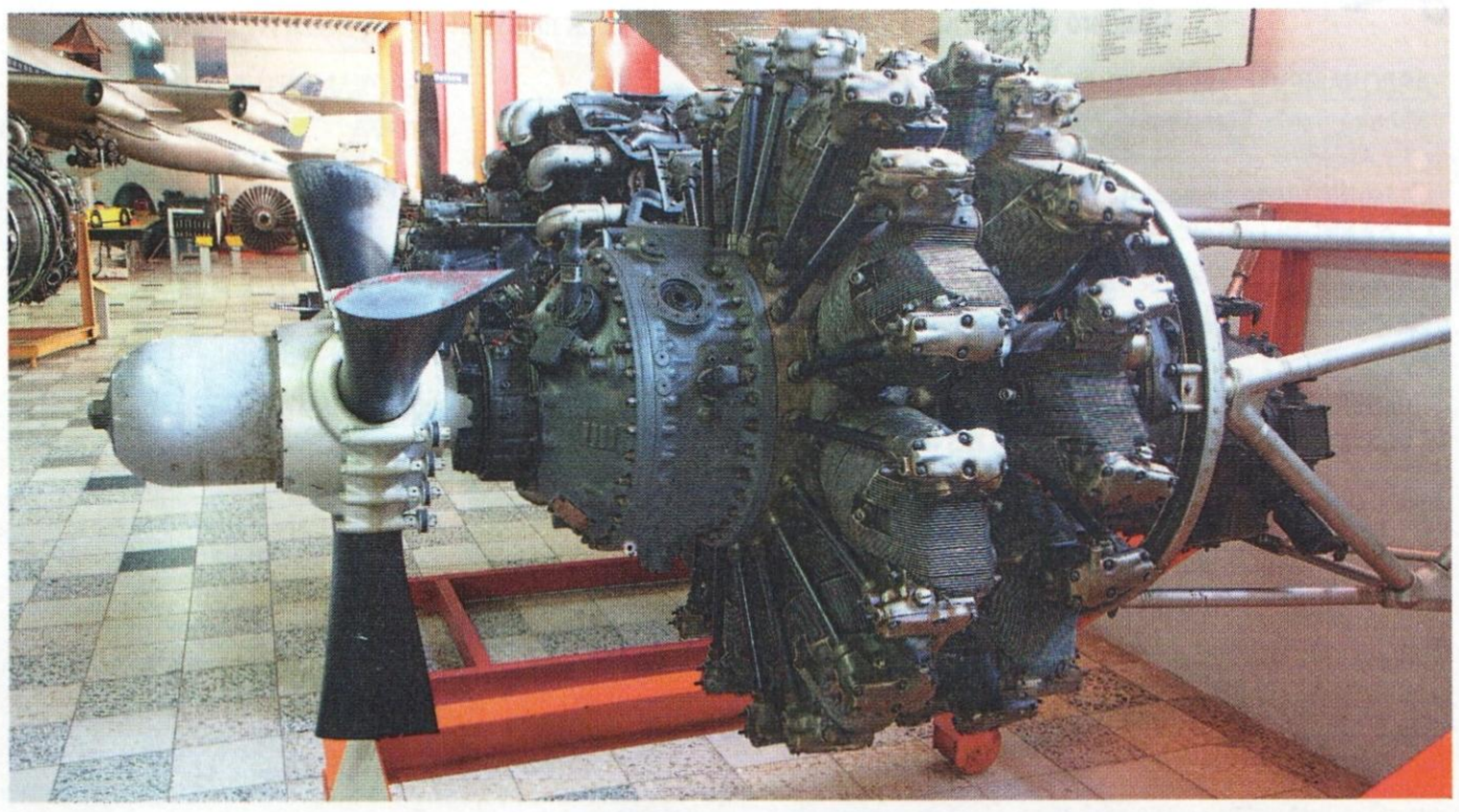
Messerschmitt Bf-109G in costruzione. Il castello motore per i 12V Daimler Benz e Junkers Jumo era considerato, anche in campo alleato, come il migliore con i suoi semplici, leggeri e robusti bracci forgiati in lega di magnesio controventati dal basso da 2 tubi in acciaio. In effetti il 109 era ricco di soluzioni strutturali di estrema semplicità ed economia di costruzione e riparazione. Da notare il serbatoio del liquido di raffreddamento sotto il braccio in magnesio e la presa del compressore nettamente posizionata nel triangolo formato dai 2 elementi del castello.

ecc., dotati del 14 cilindri a doppia stella BMW-801. La ditta forniva infatti il gruppo motore completo – denominato Motoranlage (M), poi Triebwerksanlage (T), che gli Americani definivano "power egg" – cioè motore già vestito di tutti gli accessori, con la sua cappottatura, la ventola di raffreddamento e il castello motore pronto per essere direttamente vincolato alla struttura della fusoliera o della gondola motore in corrispondenza della paratia parafiamma. Tra l'altro i 2 elementi laterali della cappottatura, rapidamente apribili e ritenuti da cavetti, potevano servire da piattaforme di lavoro per un comodo e rapido accesso al motore. Integrali internamente agli stessi portelli erano le prese e i condotti d'aria al compressore, rilevabili dall'esterno solo per un leggero rigonfiamento. Questo gruppo motore della BMW, tra l'altro accreditato di una resistenza aerodinamica pari se non inferiore a quella dei decantati, da questo punto di vista, motori in linea, suscitò per tutta la guerra una certa ammirazione, spingendo anche all'imitazione altri costruttori, in particolare alleati.

© Riproduzione riservata

Si ringrazia la AEHS - Aircraft Engine Historical Society – nella persona del suo Presidente Kim McCutcheon, Società di cui l'autore si onora di far parte, per la disponibilità alla pubblicazione di numerose delle foto riprodotte e la consultazione degli articoli estremamente approfonditi nelle riviste Torque Meter.

Douglas DC-6. Installazione del Pratt & Whitney R-2800 con castello motore e traliccio di tubi d'acciaio al cui interno erano presenti anche molti accessori posti nella parte posteriore del motore come anche il compressore.



NON RINCHIUDERE
IL TUO CERVELLO
IN UN PENSIERO PRECOSTITUITO

LIBERA LA MENTE

LEGGI

RID

RIVISTA ITALIANA DIFESA

STESSO COSTO DAL 2017
ANCORA PIÙ RISPARMIO CON L'ABBONAMENTO!

Abbonamento Italia

ABBONAMENTO STANDARD
Spedizione in abbonamento postale

- ○ **1 ANNO** € 55,00 — ○ con raccoglitore € 69,00
- ○ **2 ANNI** € 104,00 — ○ con 2 raccoglitori € 123,00

ABBONAMENTO PLUS (veloce)
Consegna in 6 giorni lavorativi

- ○ **1 ANNO** € 95,00 — ○ con raccoglitore € 109,00

ABBONAMENTO VIP (super-rapido)
Consegna in 24/48 ore (1-2 giorni lavorativi)

- ○ **1 ANNO** € 130,00 — ○ con raccoglitore € 144,00

Abbonamento Estero

EUROPA
1 ANNO € 103,00
2 ANNI € 190,00

RESTO DEL MONDO
1 ANNO € 130,00
2 ANNI € 250,00

Per sottoscrivere l'abbonamento

Visita il nostro sito www.rid.it per abbonarti on-line, oppure compila il coupon ed invialo (con gli allegati) a:
GIORNALISTICA RIVIERA S.C., Via Martiri della Liberazione 79, 16043 Chiavari (GE)
Fax 0185 / 30.90.63 - E-mail: ordini@rid.it

Desidero sottoscrivere il seguente abbonamento al mensile RID - RIVISTA ITALIANA DIFESA:

ABBONAMENTI ITALIA

Abbonamento Standard
- ○ 1 ANNO € 55,00
- ○ 1 ANNO (con omaggio) € 69,00
- ○ 2 ANNI € 104,00
- ○ 2 ANNI (2 omaggi) € 123,00

Abbonamento Plus
- ○ 1 ANNO € 95,00
- ○ 1 ANNO (con omaggio) € 109,00

Abbonamento VIP
- ○ 1 ANNO € 130,00
- ○ 1 ANNO (con omaggio) € 144,00

ABBONAMENTI ESTERO

Europa
- ○ 1 ANNO € 103,00
- ○ 2 ANNI € 190,00

Resto del mondo
- ○ 1 ANNO € 130,00
- ○ 2 ANNI € 250,00

Per il pagamento della suddetta cifra accludo:

- ○ assegno di c.c. bancario/postale intestato a Giornalistica Riviera S.C. (solo dall'Italia)
- ○ bonifico su c.c. Bancario intestato a Giornalistica Riviera S.C. IBAN: IT12J0503431950000000002978
- ○ copia versamento sul c.c.p. nº 16031163 intestato a Giornalistica Riviera S.C. (solo dall'Italia)

Nome e Cognome _____

Via/Piazza _____ nº _____

C.A.P. _____ Città _____ Prov. _____ Tel. _____

E-mail _____ Il mio abbonamento inizierà con il nº ____

I dati da Lei forniti saranno trattati nel rispetto del Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR - Regolamento UE 2016/679).
Può prendere visione della nostra informativa all'indirizzo: http://www.rivistaitalianadifesa.it/informativa-privacy.pdf
Il documento contiene importanti informazioni su come RID raccoglie, utilizza e conserva i Suoi dati e su quali sono i Suoi diritti. I Suoi dati non saranno diffusi a terzi e non verranno utilizzati per finalità diverse dall'attivazione dell'abbonamento e/o dall'invio di quanto ordinato.

○ Barrando la casella a lato ci autorizza ad inviarle ulteriori comunicazioni in prossimità della scadenza dell'abbonamento.

Firma _____

Completa la tua collezione!

Richiedi gli arretrati mancanti alla tua collezione direttamente sul sito www.rid.it oppure telefonando o scrivendo a:

Giornalistica Riviera S.C.
Via Martiri della Liberazione 79
16043 Chiavari (GE)
Tel.: 0185.308606 / 309171
Fax: 0185.309063
E-mail: ordini@rid.it

Dall'Italia (€ 12,00) si può pagare tramite bonifico (IBAN: IT12J0503431950000000002978) assegno di c.c. bancario o postale, vaglia postale o versamento sul c.c.p. nº 16031163 intestati a Giornalistica Riviera S.C., specificando la causale del versamento.
Dall'estero (Europa € 16,00 - Resto del mondo € 20,00) pagamento solo tramite bonifico o vaglia postale internazionale.

UN'OPERA DA INCORNICIARE

I principali mezzi corazzati dell'Esercito Italiano
Le principali unità della Marina Militare
I principali mezzi ruotati dell'Esercito Italiano
100 anni di Aviazione Navale
I missili delle Forze Armate italiane
Elicotteri e convertiplani AgustaWestland -2020

1 POSTER **9,90 €**

2 POSTER **14,90 €**

3 POSTER **18,90 €**

4 POSTER **22,90 €**

5 POSTER **25,90 €**

6 POSTER **28,90 €**

I poster saranno inviati non piegati e dentro ad un tubo protettivo

INCLUSE SPESE di SPEDIZIONE!

1 POSTER € 9,90 INCLUSE SPESE DI SPEDIZIONE (*)
2 POSTER € 14,90 INCLUSE SPESE DI SPEDIZIONE (*)
3 POSTER € 18,90 INCLUSE SPESE DI SPEDIZIONE (*)
4 POSTER € 22,90 INCLUSE SPESE DI SPEDIZIONE (*)
5 POSTER € 25,90 INCLUSE SPESE DI SPEDIZIONE (*)
6 POSTER € 28,90 INCLUSE SPESE DI SPEDIZIONE (*)
ogni poster supplementare € 3,00

(*) Condizioni soggette alla spedizione in Italia con pagamento anticipato.

Per eventuali spedizioni in contrassegno, supplemento € 10,00

Supplemento per spedizioni all'ESTERO
(solo pagamento anticipato): Europa € 8,00
Resto del mondo € 15,00
oltre al costo del poster

ORDINA anche scrivendo a ordini@rid.it

Nome _____ Cognome _____

Indirizzo _____

Città _____ CAP _____ Prov. _____

Desidero ricevere:

n° ___ POSTER "I Principali mezzi corazzati dell'Esercito Italiano"
n° ___ POSTER "Le Principali unità della Marina Militare"
n° ___ POSTER "I Principali mezzi ruotati dell'Esercito Italiano"
n° ___ POSTER "100 anni di Aviazione Navale"
n° ___ POSTER "I missili delle Forze Armate italiane"
n° ___ POSTER "Elicotteri e convertiplani - 2020"

□ Allego bollettino di versamento sul c.c.p. n. 16031163 intestato a GIORNALISTICA RIVIERA S.C.
□ Allego attestato di bonifico sul c.c. bancario intestato a GIORNALISTICA RIVIERA S.C
IBAN: IT12J0503431950000000002978
□ Pagherò in contrassegno

I dati da Lei forniti saranno trattati nel rispetto del Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR - Regolamento UE 2016/679).
Può prendere visione della nostra informativa all'indirizzo: *http://www.rivistaitalianadifesa.it/informativa-privacy.pdf*
Il documento contiene importanti informazioni su come RID raccoglie, utilizza e conserva i Suoi dati e su quali sono i Suoi diritti. I Suoi dati non saranno diffusi a terzi e non verranno utilizzati per finalità diverse dall'invio di quanto ordinato.

Firma _____

FULL RANGE.

K-CHANGE

ABOVE

BELOW

WE BUILD ALL TYPES OF NAVAL VESSELS

Our experience has no limits. We design and build aircraft carriers, frigates, corvettes, patrol vessels as well as auxiliary ships and submarines. We have proven experience as a prime contractor, managing the full life-cycle from design to construction, to logistic support and after-sales assistance. Excellence every day, every way, everywhere.

FINCANTIERI.COM

FINCANTIERI
The sea ahead